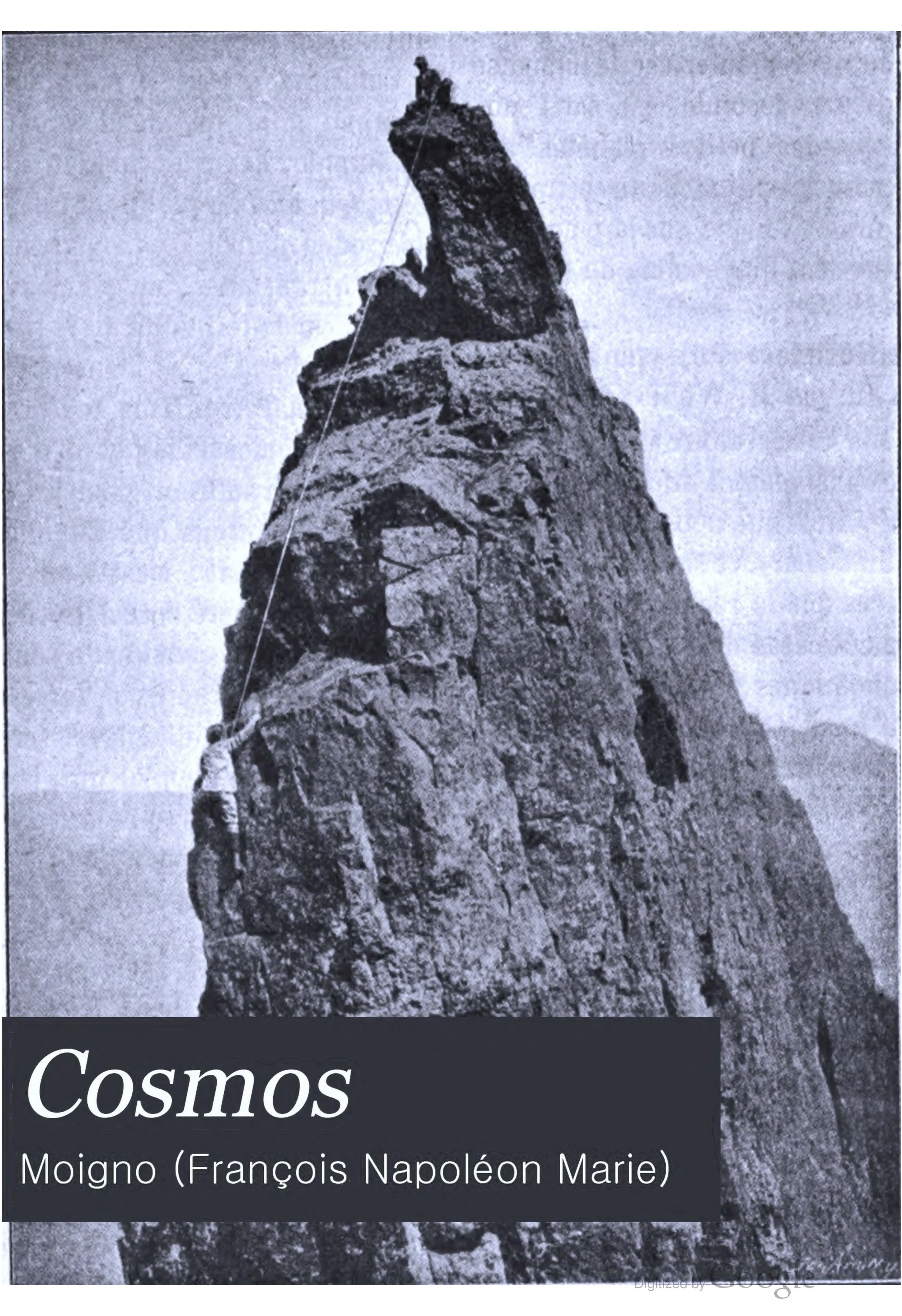
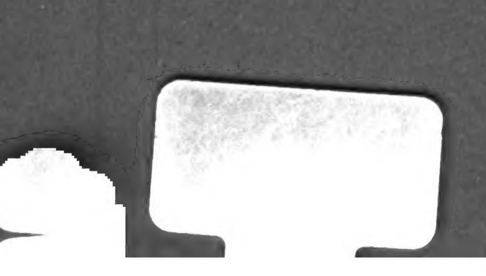



Cosmos
Moigno (François Napoléon Marie)


ACADEMIA HARVARDIANA IN NOV-ANG
CHRISTO ET ECCLESIAE
VE RI TAS



LE COSMOS

REVUE DES SCIENCES

ET DE

LEURS APPLICATIONS

CINQUANTE ET UNIÈME ANNÉE

1902

TOME XLVI

NOUVELLE SÉRIE

PARIS, 5, rue Bayard (VIIIe arr.)

LE COSMOS

REVUE DES SCIENCES

ET DE LEURS APPLICATIONS

France	Un an	25 francs	**Union postale**. .	Un an	32 francs
—	Six mois	15 »	—	Six mois	18 »

PRIX DU NUMÉRO : 50 centimes.

Les années de 1863 à 1885 sont en vente aux bureaux du journal,

5, rue Bayard, Paris, VIII[e] arr.

PRIX D'UNE ANNÉE : 20 francs.

La nouvelle série commence avec février 1885,

et chaque volume jusqu'en 1897 contient quatre mois.

LE VOLUME : 8 francs.

A partir de 1897, l'année en 2 volumes, 12 francs chaque





SOMMAIRE DU 4 JANVIER 1902

TOUR DU MONDE

Télégraphie sans fil transatlantique. — Des dépêches reçues de Terre-Neuve, dans la dernière quinzaine de décembre, ont annoncé que M. Marconi était arrivé à échanger des dépêches entre Saint-Jean de Terre-Neuve et le cap Lizard (Cornouailles), par la télégraphie sans fil. Nous avouons que nous avons quelque peu hésité à relater un fait divers si étonnant, avant d'en avoir reçu une confirmation très certaine.

Elle n'est arrivée encore que par les dépêches expédiées par l'expérimentateur (par câble bien entendu). Celles-ci ne constituent pas à nos yeux une démonstration suffisante, les inventeurs se suggestionnent souvent eux-mêmes. Quelques lecteurs réclament contre notre silence, nous disons donc ce que l'on sait aujourd'hui, nous réservant de serrer la question de plus près dans une prochaine étude.

Ceci dit; voici la relation de cette extraordinaire expérience donnée par M. Marconi lui-même :

« Je pensais qu'il serait pratique de m'assurer de la possibilité d'échanger d'ici des signaux avec la

station des Cornouailles, en même temps que je tenterais l'expérience par les lignes transatlantiques.

» Mercredi dernier, 11 décembre, lorsque le cerf-volant eut soulevé le fil à une hauteur de 400 pieds au-dessus du signal de Saint-Jean, un certain nombre de signaux consistant en lettres convenues avec la station du cap Lizard ont été nettement enregistrés ici. Des communications ont été également reçues jeudi, d'une manière parfaite.

» C'est uniquement pendant que le cerf-volant était à une grande altitude qu'elles ont été obtenues.

. . . .

» Je ne doute pas, ajoutait M. Marconi, que le succès de mes expériences ne fasse sensation dans le monde de la télégraphie. Beaucoup n'y croiront qu'en hésitant. Pour ma part, je doute peu du succès définitif; mais je pense qu'il vaut mieux ne pas divulguer prématurément la portée de ces expériences. »

Cette réserve nous paraît fort sage; d'après les dernières nouvelles, M. Marconi se disposait à revenir immédiatement en Angleterre pour accroître la puissance de la station européenne et arriver à des résultats pratiques.

Mais croire que la réalisation possible d'un si étonnant problème désarmerait les compétitions financières, serait peu connaître l'espèce humaine. La réalisation de nouvelles expériences se heurte à un obstacle bien inattendu. L'*American Telegraph Company*, qui a le monopole des opérations télégraphiques à Terre-Neuve, monopole qui ne prend fin que dans deux ans, a sommé M. Marconi d'avoir à enlever tous les appareils de la colonie. On annonce qu'en conséquence il va se transporter sur la côte de la Nouvelle Écosse, ce qui ne rendra que plus éclatante la réussite du problème..... s'il réussit!

ACÉTYLÈNE

L'acétylène dissous. — La Société de physique s'est longuement occupée de l'acétylène, dans sa séance du 15 novembre, et tout spécialement de l'acétylène dissous. La *Revue générale des sciences* donne le compte rendu suivant de la communication faite par M. E. Fouché sur l'état actuel de la question :

Dès 1896, MM. Claude et Hess eurent l'idée de faire appel à la solubilité de l'acétylène dans les liquides pour obtenir une accumulation de ce gaz dans des récipients portatifs avec beaucoup moins de pression que n'en exige la liquéfaction. Ils espéraient ainsi, avec raison, diminuer les dangers que pouvait présenter le gaz liquéfié, dont la pression à 37° est déjà de 68 atmosphères (pression critique). A cet effet, tous les liquides connus furent expérimentés, et pour chacun d'eux on détermina le coefficient de solubilité correspondant. Parmi les divers corps, l'acétone fixa particulièrement l'attention des inventeurs et leur parut le mieux approprié à l'emploi qu'ils avaient en vue, parce que son point d'ébullition (56°) n'est pas trop bas, et qu'il se prépare industriellement d'une façon courante. C'est avec ces données qu'a été fondée la *Compagnie française de l'acétylène dissous* (14 janvier 1897), ayant comme programme la transformation des premières idées théoriques en un procédé véritablement pratique.

» *Dissolution de l'acétylène dans l'acétone.*—Les études qui ont été faites tout d'abord sur les propriétés de la dissolution de l'acétylène dans l'acétone ont conduit à un certain nombre de résultats intéressants. Le coefficient de solubilité (24 à 15°) varie d'une manière importante avec la température; MM. Berthelot et Vieille ont montré, entre autres, que si la pression absolue était de $16^{kg},17$ à 2°8 de température pour un récipient contenant une quantité de liquide un peu inférieure à la moitié de son volume, cette pression devenait $33^{kg},21$ pour la température de 50°5. De ces expériences et d'autres faites ultérieurement dans le laboratoire de la *Compagnie française*, et qui se sont trouvées parfaitement d'accord avec les précédentes, on a pu déduire que, dans les conditions usuelles de remplissage et de fonctionnement, la pression initiale augmentait approximativement de $\frac{1}{30}$ par degré d'élévation de température. L'acétylène à l'état de dissolution dans l'acétone présente un phénomène remarquable : sa densité, déterminée par M. Claude, serait, dans ces conditions, 0,71 à 15°, tandis que, d'après M. Pictet, celle de l'acétylène n'est que de 0,42. Si l'on rapproche cette condensation importante des phénomènes de sursaturation que la dissolution présente à un degré extrêmement élevé, on est tenté de se demander s'il s'agit bien là d'une simple dissolution, et si quelque autre action ne viendrait pas s'y joindre. Sous l'influence de la chaleur, le liquide constitué par l'acétylène et l'acétone augmente naturellement de volume. Le coefficient de dilatation a été trouvé égal à 0,0015 ; celui de l'acétone pur est aussi 0,0015. Il s'ensuit que l'acétylène dans la dissolution aurait également le même coefficient de dilatation, tandis que, pour l'acétylène liquide, dans les limites ordinaires de la température ambiante, ce coefficient est environ 0,007, soit presque cinq fois plus grand. La présence de l'eau dans l'acétone diminue le coefficient de solubilité dans des proportions plus fortes que celles qui correspondraient à la diminution de concentration de la liqueur. Aussi importe-t-il d'employer de l'acétone aussi concentré que possible (pratiquement 99°) et de n'y introduire que de l'acétylène parfaitement sec.

» *Explosibilité de la dissolution.* — Les propriétés explosives de l'acétylène comprimé sont considérablement modifiées par le fait de l'incorporation du gaz à l'acétone. La question a été étudiée par MM. Berthelot et Vieille, qui ont démontré que jus-



qu'à la pression de 10 kilogrammes la solution était parfaitement stable, mais qu'à 20 kilogrammes on pouvait, dans certaines circonstances, faire décomposer à la fois l'acétylène libre au-dessus du liquide, le gaz en dissolution et l'acétone lui-même. Il résulte de là que cette méthode d'accumulation de l'acétylène, sous des pressions voisines de 10 kilogrammes, présente un avantage considérable sur la simple compression ou la liquéfaction, puisqu'il n'y a d'explosible que la très faible quantité de gaz surmontant le liquide, laquelle ne pourrait jamais donner, en cas de décomposition, qu'une pression décuple de la pression initiale, environ 100 kilogrammes. Les récipients en fer résistent facilement à une telle pression, tandis qu'ils sont infailliblement brisés par la décomposition de l'acétylène liquide donnant lieu à des pressions de plusieurs milliers d'atmosphères.

» *Matières poreuses.* — Cependant le procédé, dans ces conditions, n'était pas industriellement applicable. La possibilité d'une décomposition interne, même sans rupture des récipients, était inadmissible. En outre, pour certaines applications, l'éclairage des chemins de fer en particulier, il y avait lieu de redouter la présence d'un liquide combustible, qui, dans une collision, pourrait se répandre sur les décombres, s'enflammer et accroître la gravité de l'accident. En outre, la dissolution de l'acétylène et son dégagement pendant l'emploi ne se font régulièrement qu'à la condition d'agiter le liquide, ce qui est un inconvénient lorsqu'on a affaire à des récipients volumineux et pesants. Tous ces inconvénients ont été supprimés à l'aide d'un unique artifice, consistant à remplir complètement les récipients avec une matière poreuse à grains fins, d'une résistance suffisante. Des essais multiples, faits à des pressions allant jusqu'à 35 kilogrammes, ont montré que l'on rendait ainsi inexplosibles, non seulement le gaz libre, mais aussi la dissolution. La décomposition provoquée en un point des récipients ainsi garnis ne se propage qu'à une distance insignifiante, en produisant un surcroît de pression à peine égal à la pression initiale. Le rôle de la matière poreuse dans ce cas est analogue à celui que joue la terre d'infusoires dans la dynamite. En outre, ces matières poreuses ont l'avantage de supprimer toute possibilité d'écoulement de liquide ; elles facilitent la dissolution et suppriment les phénomènes de sursaturation. M. Fouché présente deux échantillons de matières poreuses actuellement employées : une brique très égère (densité 0,5, porosité 0,80) qui sert pour 'acétylène dissous; un aggloméré, formé de ciment et de braise. Ce dernier est plus économique, mais n'est applicable qu'à l'acétylène comprimé sans acétone, ce liquide étant décomposé peu à peu par la chaux. Des récipients ainsi préparés ont été expérimentés au Laboratoire des poudres et salpêtres, et les résultats obtenus, conformes à ceux indiqués ci-dessus, ont permis à l'Administration d'autoriser l'exploitation du procédé, sous la condition, bien facile à remplir, que les tubes d'acier mis en contact avec le public seraient éprouvés à 60 atmosphères. Un nouvel aggloméré au charbon, mais ne contenant pas de chaux, est actuellement à l'étude. Beaucoup moins coûteux que la brique, il permettra, en outre, d'utiliser des récipients du genre de ceux qui servent au transport de l'oxygène ou de l'acide carbonique et qui coûtent trois fois moins cher que les modèles adoptés jusqu'à présent par la Compagnie française de l'acétylène dissous. Ce perfectionnement, d'une importance considérable, permettra au procédé de prendre tout son essor.

» *Appareils générateurs, récipients et brûleurs.* — Les récipients actuellement utilisés ont les capacités de 2 litres, 12 litres, 100 litres. La quantité de gaz qu'on peut pratiquement accumuler dans ces appareils est de cent fois leur volume pour la pression normale de 10 kilogrammes. Le gaz qui s'échappe de la dissolution a une pression constamment variable. Cette pression doit être régularisée par un détendeur. Les autres appareils accessoires sont la soupape de garantie à mercure, grâce à laquelle la pression ne peut jamais s'élever outre mesure dans les canalisations, et le compteur du type sec ou du type humide. L'acétylène est préparé sans pression dans un appareil à chute de carbure, évitant les rentrées d'air. Il s'accumule dans un gazomètre, d'où une pompe l'aspire en lui faisant traverser un épurateur et un sécheur. Le gaz comprimé est envoyé dans des récipients de grand volume, garnis de briques et d'acétone, jouant le rôle d'accumulateurs. Les récipients à charger sont mis en communication avec ces accumulateurs: ils reçoivent ainsi de l'acétylène saturé de vapeur d'acétone; grâce à cet artifice, l'épuisement de l'acétone dans les tubes servant au transport du gaz est considérablement ralenti. Les récipients, une fois chargés, sont transportés chez le consommateur, chez qui on les laisse jusqu'à épuisement. Les becs ordinaires à acétylène consommant 7,5 litres, à 8 litres par carcel, on a cherché, dans un but d'économie, à réaliser l'éclairage par l'incandescence, ce qui présentait des difficultés sérieuses en raison de la très grande explosibilité des mélanges d'air et d'acétylène. M. Fouché montre plusieurs modèles de becs Sirius devenus maintenant d'un usage courant, produisant de 11 à 50 carcels sous $0^{m},30$ de pression, avec une consommation de 2, 5 litres à 3 litres au plus par calcel-heure.

» *Quantité de lumière accumulée.* — Les chiffres de consommation par carcel-heure indiqués ci-dessus permettent de comparer l'acétylène dissous à d'autres modes d'éclairage portatif. On trouve ainsi que 1 kilogramme de récipient en fer, pouvant contenir 33 litres d'acétylène, donne 40 à 45 bougies-heures avec des becs ordinaires, et 110 avec l'in-

candescence, tandis que 1 kilogramme d'accumulateur électrique ne donne que 10 bougies-heures avec l'incandescence et 30 avec l'arc. Le gaz portatif, à raison de 40 litres par carcel-heure, est cinq fois moins lumineux que l'acétylène; en outre, sous la même pression, le volume accumulé est dix fois moindre que pour l'acétylène dissous; de sorte que, en fin de compte, sous le même volume et la même pression, on emmagasine cinquante fois plus de lumière avec l'acétylène dissous qu'avec le gaz portatif.

» *Applications.* — L'application la plus indiquée de l'acétylène dissous consiste dans l'éclairage des voitures de chemins de fer. Elle n'a eu lieu encore en France qu'à titre d'essais; mais elle s'organise actuellement dans plusieurs pays étrangers. Des tramways (funiculaire de Belleville) sont exclusivement éclairés par ce système depuis plusieurs années. L'application aux automobiles commence à se développer. Comme éclairages mobiles, il faut citer encore les chantiers, les fêtes foraines, les théâtres forains, etc. Enfin, les éclairages fixes pour maisons de campagne, ateliers, magasins, etc., sont de plus en plus appréciés. M. Fouché montre les résultats qu'on peut obtenir en augmentant la pression du gaz dans les becs à incandescence, jusqu'à 2 mètres et même au delà. L'éclat intrinsèque du manchon augmente considérablement, et c'est ainsi qu'au Dépôt des Phares on a constaté que cet éclat atteignait 4 carcels par centimètre carré, tandis que le gaz d'huile et le pétrole ne permettent que d'obtenir respectivement 2,5 et 3 carcels. Il y a donc là un progrès important. Le plus petit bec Sirius dans les lanternes à projection, avec 37 carcels, dépasse la lumière oxhydrique; ce même bec, par une injection centrale d'oxygène, arrive à fournir 60 carcels. L'incandescence d'un bâton de magnésie a pu être réalisée en diluant l'acétylène avec de la vapeur d'éther; l'incandescence obtenue, expérimentée pratiquement sur un cinématographe, a été trouvée très franchement supérieure à ce qu'on peut obtenir avec le chalumeau oxyéthérique. »

VARIA

Commission permanente internationale d'aéronautique. — La *Commission permanente internationale d'aéronautique* a adopté dans sa dernière séance le texte du projet de réglementation des ascensions en aérostat libre qui lui était présenté par la Sous-commission du *Brevet d'aéronaute.* Elle a entendu à ce propos un remarquable rapport du jurisconsulte de cette sous-commission, M. du Laurens de la Barre.

Le travail de la Commission a été dressé en vue d'amener le plus grand nombre possible d'États à réglementer uniformément dans un sens libéral la profession et le sport aéronautiques, afin d'assurer en leur faveur le minimum des libertés nécessaires.

Société des Ingénieurs civils. — La *Société des Ingénieurs Civils de France* vient de procéder au renouvellement annuel de son Bureau et de son Comité. Ont été nommés pour 1902: Président: M. Jules Mesureur; Vice-présidents: MM. L. Salomon, P. Bodin, H. Courriot, L. Coiseau; Trésorier: M. L. de Chasseloup-Laubat; Secrétaires: MM. G. Courtois, L. Périssé, J. M. Bel, Marcel Delmas.

CORRESPONDANCE

Aérostation.

Un correspondant nous écrit:

« ... Pourriez-vous me faire savoir si on a jamais tenté, en aérostation, d'employer comme lest, soit l'air comprimé, soit le gaz même servant au gonflement du ballon..... »

L'auteur indiquait en même temps les dispositions lui semblant les plus favorables: réservoir constitué par les parois de la nacelle; pompe permettant d'envoyer le gaz dans le ballon ou de le comprimer dans le réservoir, etc. — Nous avons envoyé cette lettre à M. de Fonvielle, essentiellement compétent en ces questions, et il nous répond:

« Le procédé qu'indique votre correspondant est, en effet, très simple et très efficace. Bien des inventeurs y ont pensé, et il n'est pas étonnant que les expériences du *Méditerranéen* y fassent songer de nouveau. En effet, un *équilibre aérien* serait beaucoup plus facile à manœuvrer qu'un *équilibre marin.* Malheureusement, lorsqu'on a examiné de près ce moyen infaillible de monter et de descendre sans perte de gaz ni de lest, on s'est aperçu qu'il faudrait donner au réservoir un poids des plus considérables et qu'il faudrait emporter en plus, à bord, une machine pour comprimer l'air à une pression considérable.

» Un exemple ne sera pas de trop pour fixer les idées: on peut penser qu'il serait simple d'emporter un des cylindres de compression dans lequel est foulé le gaz hydrogène pour les ascensions militaires; mais il faudrait qu'il fût du poids d'environ 30 kilogrammes, contenant un volume de 405 mètres cubes, pour mettre dans la nacelle les éléments d'une augmentation de force ascensionnelle de 5 à 6 kilogrammes, environ 1/6 de ce que l'on obtiendrait en sacrifiant 30 kilogrammes de sable. Le poids des agrès nécessaires empêche donc de songer à l'*équilibre aérien*, et l'*équilibre marin* se heurte au même obstacle dans la pratique.

» Quand même son emploi ne susciterait pas de difficultés d'autre nature, nous sommes persuadé que les conclusions du Ct Serpollet, dans son rapport au ministre de la Marine, ne peuvent différer des nôtres, tout en rendant, comme nous, hommage au mérite des expérimentateurs.

» W. de Fonvielle. »



L'EXPOSITION
DES MOTEURS ET APPAREILS
UTILISANT L'ALCOOL DÉNATURÉ (1)

L'éclairage à l'alcool.

La plus importante application de l'alcool dénaturé et la plus urgente à réaliser est celle de son utilisation dans l'éclairage domestique. C'est par là, en effet, que s'est engagée la lutte que l'alcool poursuit, avec un certain succès du reste, contre le pétrole; et lorsqu'il se sera imposé aux ménagères par ses avantages économiques, sa victoire définitive sera presque assurée.

L'exposition du Grand Palais nous l'a suffisamment prouvé par l'affluence de visiteurs qu'attiraient les nouvelles lampes présentées par quelques maisons sérieuses autour desquelles une multitude de petits fabricants étaient venus s'installer, offrant au public, à des prix souvent très bas, des becs ne différant généralement des systèmes connus que par une facture moins soignée.

La propagande très active qui se fait actuellement en faveur de l'éclairage par l'alcool ne doit cependant pas faire oublier certaines considérations d'économie qu'il importe de mettre en relief.

C'est ainsi que le prix des becs, vendus séparément ou avec le réservoir, est plus élevé que celui des mêmes appareils à pétrole. De plus, il faut également tenir compte de la valeur des fragiles manchons à incandescence qui constituent une augmentation de dépense très sensible si l'on ne prend beaucoup de précautions dans leur manipulation: mise en place, allumage, transport de la lampe d'un endroit dans un autre, etc.

Ces réserves apportées, il nous est plus loisible de parler en toute sincérité des avantages de l'alcool sur le pétrole.

Il ne viendra certainement à l'esprit de personne de méconnaître ces avantages qui résident dans un pouvoir éclairant bien supérieur et une propreté absolue.

A pouvoir éclairant égal, il est bien établi que la consommation de l'alcool est plus faible que celle du pétrole; mais comme cette puissance lumineuse est toujours supérieure pour des becs de même dimension, il en résulte une plus grande dépense de liquide.

Malgré cela, les conditions de propreté, c'est-à-dire: suppression de suintement, absence d'odeurs et de fumée, sont telles qu'il nous semble possible d'envisager avantageusement la substitution des lampes à alcool aux lampes à pétrole. D'autant plus que la transformation des becs s'opère une fois pour toutes.

Il est vrai, d'autre part, que les fabricants n'ont jamais émis la prétention d'avoir trouvé le bec idéal; et, aussi bien après qu'avant l'exposition, ils continuent leurs recherches. Le public ne peut les suivre dans cette voie; il doit donc se montrer circonspect dans son choix.

Ces becs, quels qu'ils soient, présentent encore bien des inconvénients, entre autres, celui de continuer à dégager des vapeurs d'alcool lorsqu'ils sont éteints, et cela tant que la chaleur persiste. De plus, la vapeur d'eau, mélangée aux vapeurs d'alcool dans la proportion de 10 pour 100, ce qui est énorme, nuit beaucoup aux effets de l'incandescence. C'est ainsi que l'emploi de l'alcool à 95°, ainsi qu'il est obtenu industriellement, au lieu de 90°, élève la puissance calorifique de près de 1 000 calories. Il y aurait donc un grand intérêt à ce que l'alcool fût dénaturé à 95° au lieu d'être ramené préalablement à 90°. C'est une réforme qu'il appartient au fisc de réaliser.

Il nous reste à examiner si l'alcool pur doit être préféré à l'alcool carburé.

Les constructeurs ne sont pas d'accord à ce sujet, ce qui prouve bien que la question n'est pas éclaircie et ne peut probablement l'être tant que les appareils actuels ne seront pas modifiés.

L'alcool carburé présente l'avantage d'apporter au manchon plus de calorique que l'alcool pur; et, comme le principe des lampes actuelles réside uniquement dans la transformation de la chaleur en lumière, on serait tenté de donner raison aux propagandistes de l'alcool carburé.

Pour se défendre, les partisans de l'alcool pur objectent, non sans une apparence de raison, que l'alcool carburé, se rapprochant de l'état chimique du pétrole, détériore plus vite les manchons, encrasse les appareils par la présence des parcelles de carburant non entièrement consumées.

Quant à la différence d'éclairage entre les deux liquides, elle nous a semblé à peu près nulle; le seul désavantage résiderait dans le temps de l'allumage, un peu plus long à l'alcool pur qu'à l'alcool carburé à cause de sa plus faible puissance calorique.

En résumé, il nous paraît possible d'approuver l'utilisation de l'alcool dans les lampes ne nécessitant pas une trop grande intensité lumineuse.

(1) Suite, voir T. XLV, p. 808.

De plus, nous pensons qu'il vaut bien mieux remplacer totalement les lampes à pétrole par des lampes à alcool que d'opérer seulement la transformation des becs dans l'éclairage domestique en général, car cette transformation nécessite l'acquisition d'un bec à trop grand rendement. On peut très bien remplacer, par exemple, une lampe à pétrole de 15 lignes par une lampe à alcool de 11 lignes : on parviendra ainsi à faire une économie de liquide tout en possédant un appareil à éclairage plus puissant.

Il nous reste à parler de l'exposition elle-même, c'est-à-dire des différents systèmes d'appareils qui ont été présentés au public.

Presque tous reposent sur le principe de la gazéification de l'alcool.



Fig. 1. — **Lampe 1900**. Fig. 2.

Ils constituent donc une sorte de minuscule usine à gaz portative, mais dont le mécanisme diffère un peu suivant les constructeurs.

Nous pouvons diviser les lampes en deux grandes catégories : celles avec pression et celles sans pression. Les secondes sont les plus nombreuses. Les unes et les autres nécessitent une mise en train préalable effectuée soit à l'aide d'une veilleuse, soit par l'emploi d'une fourchette métallique dont les deux branches se terminent par un tampon d'amiante que l'on trempe dans l'alcool et à l'aide duquel on chauffe l'appareil de gazéification.

Dans certains systèmes, ainsi que nous le verrons plus loin, la veilleuse peut être supprimée dès que le manchon a atteint la température convenable; dans d'autres, au contraire, elle doit rester allumée en permanence. Ce sont les plus nombreux.

Les deux plus importantes maisons françaises : La *Société Continentale Nouvelle* et la *Société Denayrouze* ont obtenu des médailles de vermeil pour leurs appareils.

La première a exposé la *Lampe 1900* et diverses applications du bec *Préféré*. C'est la *Lampe 1900* qui lui a valu la médaille de vermeil. Le système est à pression et évite l'emploi de mèches.

Le liquide introduit dans le réservoir s'élève, en vertu de la pression, dans un tube *a* (fig. 1) qui renferme un balai métallique *s*. Comme il a été chauffé préalablement au moyen de tampons d'amiante imbibés d'alcool, le liquide subit un commencement de vaporisation qui se continue dans le tube *c* puis en *d* et s'échappe par le trou de l'ajutage *k* à travers le bunzen F où s'opère un mélange d'air et de vapeurs d'alcool. Ce mélange est enflammé à sa sortie de la toile métallique *h* et porte à l'incandescence le manchon *m*. La pression s'obtient au moyen d'une poire en caoutchouc adaptée à un robinet d'air fixé à la partie supérieure du réservoir à liquide.

Dans le cas où l'on désirerait mettre une lampe de ce système en service dans des postes fixes, on pourrait se servir d'un appareil genre lanterne représenté par notre figure 2.

Il est constitué par la lampe proprement dite et par deux réservoirs maintenus au mur. Les réservoirs et le brûleur sont réunis par une tubulure munie d'une clé qui peut isoler le réservoir inférieur du reste de l'installation.

On verse l'alcool dans ce réservoir; puis, à l'aide d'une poire de caoutchouc, on introduit une pression d'air sur la surface supérieure du liquide. Le robinet étant ouvert, l'alcool monte dans le tube, se rend au bec brûleur et continue son ascension jusqu'à ce qu'il ait atteint le réservoir supérieur qu'il remplit. Lorsque le réservoir inférieur est vide, on ferme le robinet, et l'alcool exerce alors dans le brûleur une pression suffisante pour le fonctionnement de l'appareil dans les mêmes conditions que précédemment.

La *Compagnie Continentale Nouvelle* a aussi obtenu une médaille d'argent pour le type de bec *Préféré* (fig. 3.) brûlant sans pression. Ce bec

peut s'adapter sur tous les réservoirs à alcool.

Il est formé de deux tubes C qui reçoivent deux paquets de mèches servant de véhicules à l'alcool. Entre ces tubes brûle en permanence une veilleuse D, qui a pour fonction de porter à une certaine température l'alcool contenu dans les mèches, et de le vaporiser dans une petite chaudière *a*, d'où il s'échappe

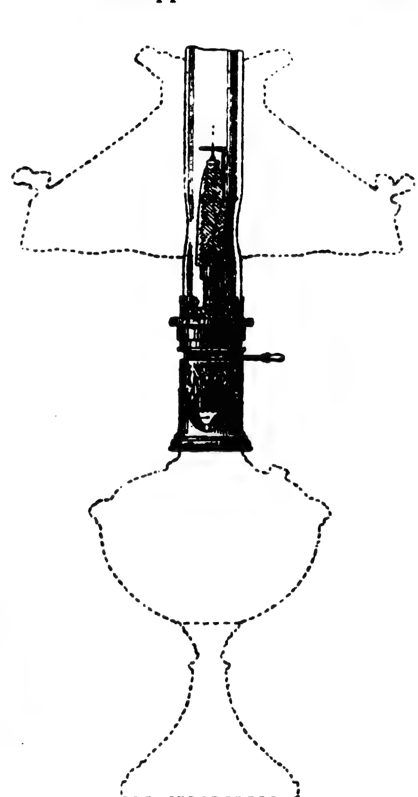


Fig. 3. — **Bec Préféré.** Fig. 4. — **Bec Denayrouze.**

par un pointeau pour se rendre dans le bunzen, où a lieu son mélange avec une certaine quantité d'air extérieur. Le mélange s'en échappe par l'ouverture supérieure recouverte d'une fine toile métallique et pénètre dans le manchon *m* qu'il porte à l'incandescence après l'allumage.

Pour éteindre la lampe, il suffit de monter jusqu'en haut (réservoir) le tube qui entoure la mèche de la veilleuse, réglable d'ailleurs afin d'obtenir la quantité de chaleur juste nécessaire au fonctionnement régulier de la lampe.

La *Société Denayrouze*, aussi connue que la précédente pour ses becs d'éclairage à alcool, a obtenu également plusieurs récompenses à l'Exposition.

Le système employé est, à peu de chose près, semblable au bec *Préféré;* comme du reste ceux des autres maisons qui relèvent tous, ainsi que nous l'avons dit plus haut, du principe de la volatilisation de l'alcool.

Il existe cependant entre le bec *Denayrouze* et le bec *Préféré* une différence essentielle qui consiste dans la suppression, chez le premier, de la veilleuse lorsque l'appareil est allumé.

Dans ce but, lorsque l'allumage est effectué, la chaleur de combustion est recueillie au-dessus du manchon incandescent par une plaque métallique assez épaisse et ramenée aux tubes par une tige également métallique qui y es soudée.

La mise en marche est activée par l'emploi d'une petite lame d'argent placée au-dessus de la veilleuse de facon à conduire plus rapidement la chaleur vers les tubes de gazéification.

L'arrivée de l'air est réglable par l'intermédiaire d'une manette qui ferme à volonté une ou plusieurs des quatre ouvertures disposées à cet effet sous le bunzen. Pour éteindre la lampe, il suffit de pousser la manette à fond. Cette manœuvre a pour but de fermer toutes les ouvertures dont nous venons de parler et en même temps celle du pointeau.

Nous n'imposerons pas à nos lecteurs la description de tous les autres systèmes de lampes à alcool qui ne diffèrent des précédents que par certains détails de construction peu intéressants. Nous citerons, dans un but d'impartialité, ceux qui nous ont paru mériter le plus d'attention.

De ce nombre est la *Washington*, récompensée d'une médaille d'argent grand module, type de lampe à pression et à grande intensité lumineuse pouvant atteindre 2 000 bougies, soit 200 carcels environ.

La lampe *Hantz* est également à pression ; elle a obtenu une médaille d'argent.

Dans la collection de lampes pour usages domestiques, dont l'intensité varie de 20 à 50 bougies

pour une consommation de 2 à 3 grammes de liquide par bougie-heure, nous placerons également les systèmes *Decamp et Cie*, *Regina*, *Delamotte*, *Pomeyrol et Soupiron*, celui de la *Compagnie Générale de l'Alcool*, etc.

Tous ces constructeurs, et beaucoup d'autres encore, ont présenté différents modèles d'appareils brûlant, suivant les désirs du jury, de l'alcool pur ou de l'alcool carburé. Cela tend à prouver que les fabricants se sont plus occupés de ramasser des médailles que de présenter un type de lampe perfectionné brûlant soit de l'alcool pur, soit de l'alcool carburé, mais non indifféremment l'un ou l'autre.

Dans ces conditions, il est bien difficile au public de faire lui-même son choix, puisque ceux-là qui se sont imposé la mission de l'éclairer — au propre et au figuré — n'osent le faire catégoriquement.

Nous devons également mentionner les appareils, peu nombreux il est vrai, à flamme libre utilisant l'alcool carburé. Ils ne présentent d'autre différence avec les lampes à pétrole que celle du liquide, carburé diversement suivant l'idée du fabricant.

(*A suivre.*) LUCIEN FOURNIER.

REPRODUCTIONS
DE DESSINS PALÉOLITHIQUES
GRAVÉS SUR LES PAROIS
DE LA GROTTE DES COMBARELLES (1)

Dans une note que nous avons eu l'honneur de communiquer à l'Académie le 16 septembre 1901, nous avions annoncé la découverte, sur les parois d'une grotte des environs des Eyzies (Dordogne), la grotte des Combarelles, de 109 figures gravées remontant à l'époque magdalénienne.

A propos de cette présentation, nous tenons à rappeler, ce qui n'est que justice, les premières découvertes de ce genre faites en France, de gravures et peintures, nettement interprétées, sur les parois de la grotte de la Mouthe (non loin de Combarelles), par M. E. Rivière, et publiées par lui dès 1895.

Nous voudrions aujourd'hui présenter à l'Académie les relevés, dessins et calques que nous avons exécutés dans la grotte des Combarelles.

Nous présentons d'abord le plan, sur lequel on peut se rendre compte de la disposition et de la forme en boyau, long de 230 mètres, et irrégulièrement coudé, que présente la grotte. D'autre part, sur une bande de 12 mètres de longueur sur 15 centimètres de hauteur, nous avons figuré en croquis au trait toutes les figures et dessins que nous avons pu distinguer. Enfin, nous présentons 27 planches qui sont la mise au net des calques, très exactement relevés par nous, d'un nombre égal de figures choisies parmi les plus intéressantes.

Toutes ces figures sont gravées sur les parois verticales de la grotte et sur une longueur de 100 mètres de chaque côté de la galerie. Elles occupent une hauteur de 1m,50 en moyenne, partant à 15 ou 20 centimètres au-dessus du sol actuel de la grotte et remontant souvent jusqu'au plafond, en général assez bas (1 à 2 mètres de hauteur). Les dépôts de stalagmite ont d'ailleurs profondément modifié la forme de la grotte et surtout sa hauteur.

Les figures sont, en certains points, profondément gravées dans la roche ; les traits ont parfois 5 à 6 millimètres de profondeur sur autant de largeur au moins. Ils sont très souvent alors, ainsi que nous l'avions signalé, recouverts d'un enduit

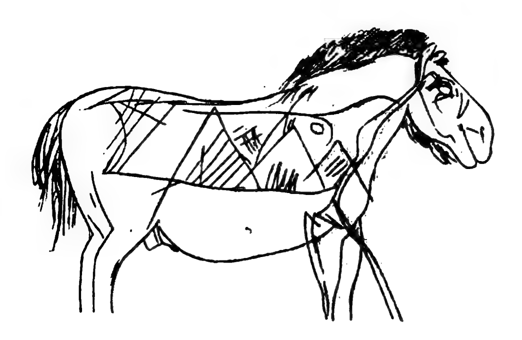


Fig. 1. — **Gravure d'un cheval avec couverture.**

(16e de grandeur naturelle).

stalagmitique pouvant avoir 1 à 3 millimètres d'épaisseur en moyenne, mais plus épais au niveau des traits qu'il remplit en partie, les faisant ainsi ressortir très nettement. En d'autres points, l'enduit stalagmitique, beaucoup plus épais, masque en partie le dessin, qui disparaît sous lui. Certains dessins sont faits au moyen de fines incisures plus ou moins rapprochées, parfois d'un vrai grattage qui entame à peine la roche.

Sur quelques figures, les traits gravés sont rehaussés d'un trait de peinture noire qui parfois les remplace. Quelquefois, on constate un vrai travail de champlevé, surtout autour de la tête de certains animaux : la roche est raclée tout autour de la figuration, qui a ainsi un certain relief.

En somme, si l'on étudie les modes de gravure de ces images, on est frappé de leur complète identité avec ceux des gravures sur os et cornes qu'on trouve dans les stations magdaléniennes.

En dehors des caractères mêmes de ces gravures, absolument typiques, la nature des animaux, reproduits certainement *de visu*, prouve aussi que ces gravures remontent à l'époque où vivaient ces ani-

(1) *Comptes rendus.*

maux, c'est-à-dire à l'époque paléolithique et plus exactement à l'époque magdalénienne. Tantôt les animaux sont représentés sans ordre, parfois enchevêtrés, tantôt il existe de vraies scènes (par exemple, un groupe de trois chevaux).

Mais c'est surtout sur le point de vue paléontologique que nous nous permettons d'attirer l'attention de l'Académie. La précision des figures permet

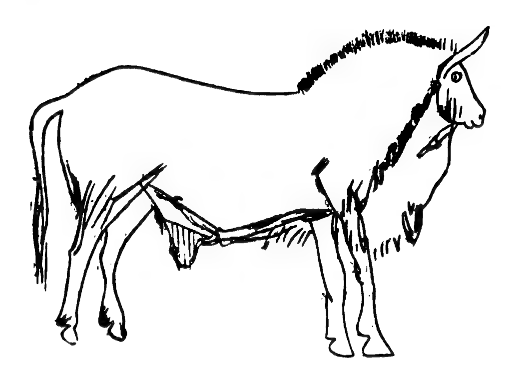


Fig. 2. — Gravure d'un bovidé à crinière.
(14e de grandeur naturelle.)

de reconnaître ordinairement l'espèce des animaux reproduits.

Les équidés (40 figures) présentent des types différents les uns des autres. On reconnaît d'abord des chevaux à forte tête, à nez plus ou moins busqué, à crinière ordinairement courte et raide, parfois longue et retombant; la queue est très fournie cemme celle des chevaux actuels. Certains

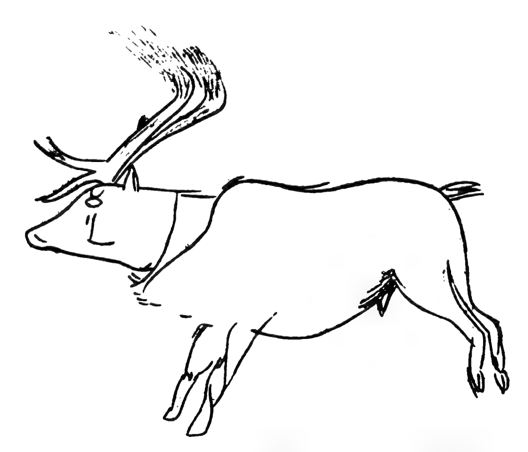


Fig. 3. — Gravure d'un renne courant.
(16e de grandeur naturelle.)

de ces chevaux étaient domestiqués. Sur deux figures, en effet, dont nous reproduisons l'une ci-après (fig. 1), on peut voir sur le dos de l'animal une vraie couverture. Plusieurs montrent très nettement sur la joue la branche du chevêtre (appareil jouant le rôle du mors actuel) et d'autres la figuration d'une corde entourant le museau.

Certains équidés représentés sont beaucoup plus fins, les membres grêles, la tête petite, la crinière courte et toujours dressée, la queue implantée très bas et glabre, sauf une touffe de poils à l'extrémité.

Les représentations de bovidés sont moins fréquentes (6 à 7), mais semblent se rapporter à des animaux différents les uns des autres. Le grand bovidé dont nous présentons le calque semble être un ruminant très particulier rappelant certaines antilopes africaines : crinière dressée, cornes peu incurvées, poils abondants retombant devant le fanon (fig. 2). Un autre, représenté marchant, a, au contraire, l'aspect de nos bœufs actuels. Enfin, trois figures semblent représenter des bisons.

Les deux figurations entières de rennes, dont l'un courant (fig. 3), et dont nous présentons les calques, sont identiques à celles qu'on peut observer sur les os gravés magdaléniens. La comparaison avec trois figures d'autres cervidés, très nettes aussi, permet de faire une différenciation absolue.

Les quatorze figurations de mammouths que l'on

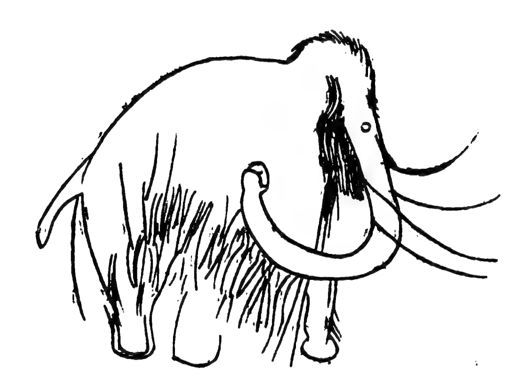


Fig. 4. — Gravure d'un mammouth.
(12e de grandeur naturelle.)

peut voir sur nos croquis, et dont nous présentons trois types calqués, sont très caractéristiques. Certaines représentent l'animal entièrement poilu et ayant la forme d'une vraie boule. D'autres figures montrent l'animal moins poilu, mais ayant encore une toison fournie, surtout sous le ventre et sur la tête, parfois même autour de la bouche (fig. 4). La trompe, les défenses, toujours très recourbées, et les gros pieds typiques sont très distincts. Sur deux autres figures, on peut voir les détails de la forme des oreilles, de la bouche et de l'œil bien indiqués.

Deux figures, que nous avons également calquées, montrent des bouquetins très exactement reproduits, avec leur silhouette et leurs cornes. Deux têtes semblent pouvoir être attribuées au saïga; elles portent des cornes droites sur le sommet de la tête. Une grande tête figurée rappelle celle d'un élan sans cornes.

A côté de ces figures, on peut signaler la singulière représentation d'une face humaine, ou plutôt

d'une face de crâne humain, dont nous présentons le calque. C'est une sorte de cercle irrégulier avec l'indication des deux yeux et quelques traits pour la bouche et le nez.

Parmi une série de signes, nous signalerons trois signes tectiformes assez compliqués, un signe losangique à double contour sur le milieu du corps d'un cheval, et plusieurs signes alphabétiformes en M, en arc de cercle, etc., ainsi qu'un groupe de petites cupules très nettes.

Telles sont ces curieuses figurations, dont nous tenions à mettre sous les yeux de l'Académie les premières reproductions, encore absolument inédites, que nous comptons compléter dans des campagnes ultérieures.

Capitan et Breuil.

LES FORMES DE LA TÊTE ET LES APTITUDES

Il est admis, d'une manière absolument courante, par les écoles modernes de psychologie physiologique, que la forme du crâne humain se rattache, par des liens extrêmement étroits, au développement cérébral. On sait que le Dr Gall et ses adeptes ont poussé fort loin les conséquences de ce système.

Est-il possible de vérifier le bien fondé de ces affirmations? Assez facilement!

Il suffit, pour cela, de se procurer une quantité suffisante de ces diagrammes des formes de la tête, que les chapeliers obtiennent au moyen du « conformateur ».

Cet appareil, inventé par le sieur Allié, est une sorte de chapeau mécanique, dont la paroi intérieure, constituée par une série d'étroites articulations, épouse exactement les contours de la tête, qu'elle suit dans toutes leurs sinuosités. Lorsque le conformateur est bien en place, l'essayeur abat une petite table ovale, munie d'une feuille de papier, sur laquelle une suite d'aiguilles correspondant aux articulations de la paroi intérieure viennent dessiner une réduction au tiers de la forme de la tête. C'est une série de ces réductions, réduites elles-mêmes au quart, qui nous a permis d'obtenir les diagrammes qui accompagnent cet article.

Les courbes que fournit le conformateur ne sont pas d'une exactitude rigoureuse.

En 1879, Broca, dans une séance de la Société d'anthropologie, mit ses collègues en garde contre certaines incorrections de cet appareil, et contre la façon dont les chapeliers le manœuvrent.

Il est certain qu'au point de vue tout spécial où se plaçait Broca, les indications du conformateur présentent un intérêt moindre, parce que la circonférence de la tête à l'entrée du chapeau n'est pas exactement la même que la courbe étudiée en céphalométrie et en craniométrie sous le nom de *circonférence horizontale*.

Néanmoins, les indications du conformateur présentent une exactitude suffisante pour le but que nous nous proposons ici.

Or, elles ménagent à l'observateur les constatations les plus inattendues et les surprises les plus déconcertantes.

En tout cas, elles témoignent, avec évidence, qu'il n'existe aucune corrélation matérielle entre la conformation extérieure de la tête d'un homme et ses aptitudes spéciales, les qualités de son esprit, sa valeur intellectuelle et morale, ses travaux ou ses occupations favorites.

Nos dessins résultent de l'examen de 570 diagrammes empruntés par un lecteur du *Cosmos*, qui nous les a communiqués, à un chapelier d'une petite ville de la Normandie.

Ils proviennent donc d'une source unique et restreinte, et sont, par conséquent, utilement comparables entre eux sous tous les rapports.

Ce qui frappe tout d'abord, c'est la diversité surprenante qu'affectent les têtes des habitants d'une même région, où cependant les croisements de races sont moins intenses que dans les grandes villes.

Si nous entrons dans le détail, les surprises se multiplient et s'accentuent.

Voici d'abord deux diagrammes d'ecclésiastiques (fig. 1 et 2) aux formes régulières et pondérées, mais bien différents, et comme dimensions et comme courbure.

Les figures 3 et 4 représentent les diagrammes céphaliques de deux notaires, le premier franchement *brachycéphale* (à crâne court), le second non moins nettement *dolichocéphale* (à crâne allongé).

Le juge de paix de la figure 5 et l'avoué de la figure 7 ont des tendances à la brachycéphalie, mais le juge de la figure 6 est un dolichocéphale bien accentué.

Le procureur de la République (fig. 8) est brachycéphale, sans toutefois pouvoir être assimilé au notaire de la figure 3. Le crâne du commissaire de police de la figure 9 présente quelques analogies avec celui du notaire de la figure 4 et avec celui du juge de la figure 6, mais il y a entre les trois des différences très caractéristiques.

Quant au gardien de prison (fig. 10), son crâne dissymétrique présente des contours latéraux



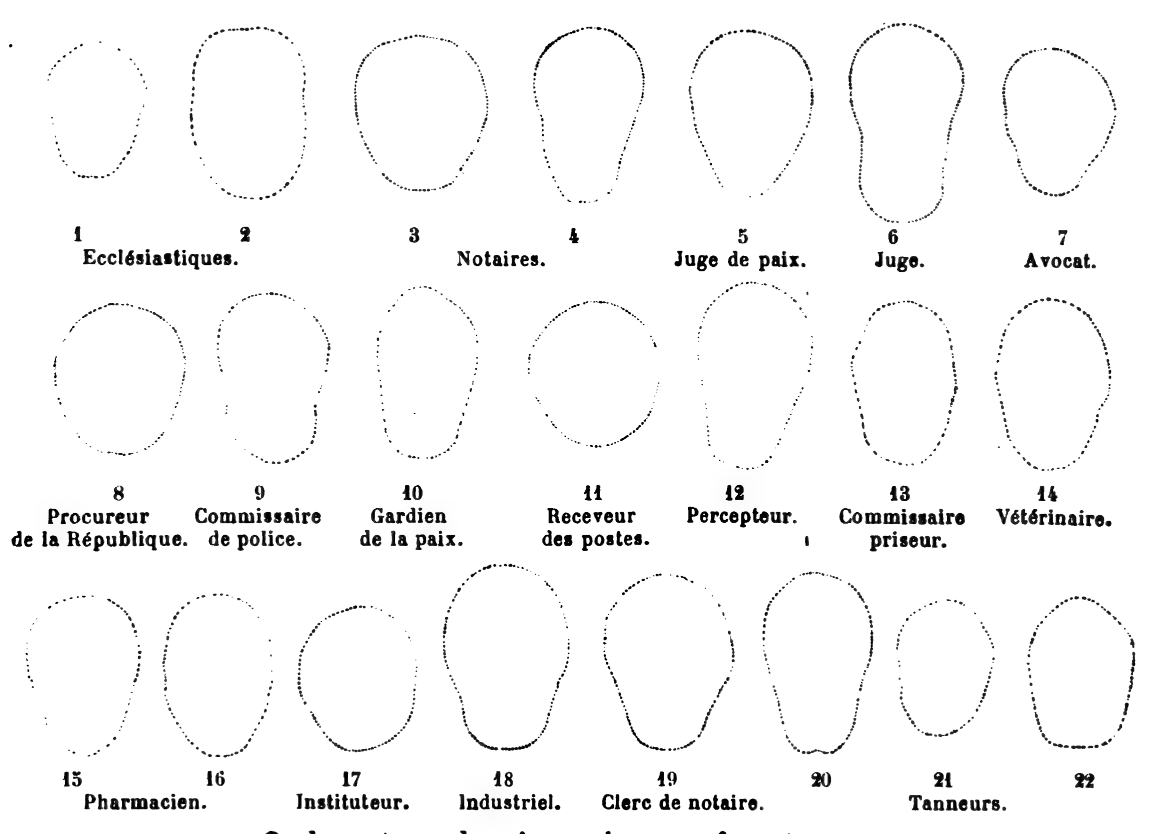
rectilignes qui le différencient de tous les précédents.

Avec le receveur des postes (fig. 11), nous retrouvons la tête ronde du brachycéphale, encore plus parfaite que dans les types des figures 3 et 8. Le percepteur (fig. 12) est un dolichocéphale comparable, mais non assimilable aux précédents.

Le commissaire-priseur (fig. 13) offre encore une forme différente de dolichocéphalie, à protubérances latérales médianes, que nous retrouvons chez le vétérinaire (fig. 14), mais accompagnant chez ce dernier des courbes antérieure et postérieure beaucoup plus régulières.

Viennent ensuite deux pharmaciens (fig. 15 et 16). Le premier se rapproche du juge de paix (fig. 5), sans lui être assimilable. Le second forme un type nouveau, absolument à part.

L'instituteur est un brachycéphale (fig. 17). L'industriel (fig. 18) est un dolichocéphale mitigé dont la courbe céphalique est, postérieurement, harmonieuse et régulière. Le clerc de notaire (fig. 19) constitue un type intermédiaire.



Quelques types de crânes pris au conformateur.

Voici enfin trois tanneurs qui méritent toute notre attention, puisque les tanneurs — en France — peuvent être appelés aux plus hautes destinées. Mais, s'il y a beaucoup d'appelés, il ne peut y avoir qu'un élu, et à de rares intervalles.

Lequel des trois types de tanneurs, dont les diagrammes sont représentés par les figures 20, 21 et 22, porte dans sa conformation cranienne l'indice des faveurs futures de la fortune?

Est-ce le dolichocéphale de la figure 20, qui aurait pu, tout aussi bien, de par sa courbe céphalique, être le percepteur de la figure 12 ou le notaire de la figure 4?

Est-ce le tanneur à petite tête de la figure 21, qui rappelle par ses dimensions, mais non par la régularité, l'ecclésiastique de la figure 1?

Serait-ce enfin le tanneur à tête carrée de la figure 22, dont les concours latéraux rectilignes rappellent ceux du gardien de prison de la figure 10?

Pour nous prononcer, il nous manque un terme de comparaison essentiel : le diagramme de la tête de celui qui fut un jour élu! Le posséderions-nous, que nous n'en serions peut-être pas pour cela plus avancés, puisque rien n'empêche qu'il ait affecté une quatrième forme, tout à fait différente de ces trois-là.

En effet — on ne saurait trop insister sur ce

point, — il n'y a décidément aucun rapport entre la forme de la tête et les facultés intellectuelles. Celles-ci se rencontrent, au même degré, dans une infinie variété de conformations crâniennes.

La forme générale de la tête dépend *surtout* de la race et varie avec elle. C'est affaire d'origines et non d'aptitudes.

Ainsi, en Europe, les peuples d'origine kymrique, les riverains de la Méditerranée, les Allemands du Nord, les Suédois et les Norvégiens sont *dolichocéphales*. Au contraire, les peuples d'origine celtique, les Allemands du Sud, les Autrichiens, les Hongrois, les Suisses, les Irlandais et les Gallois sont *brachycéphales*.

Mais, ici encore, il n'y a rien d'absolu. Ce qui est exact en principe devient inexact en réalité, à cause des migrations incessantes et des croisements qui en résultent. Or, ces migrations ont commencé dès l'époque quaternaire. On peut juger par là des alliances, des mélanges de sang, et, par suite, des modifications extrêmement complexes qui se sont produites depuis ces temps si lointains.

La prudence des déductions devrait donc être la vertu capitale des crâniologistes. Il faut la leur souhaiter..... sans y trop compter!

Paul Combes.

L'ORIGINE ET L'HISTOIRE DES RELIGIONS

LE FÉTICHISME

L'étude de l'histoire des religions a été le plus souvent entreprise dans un esprit qui la rend suspecte aux catholiques. Les auteurs semblent admettre en général qu'il n'y a entre la religion révélée et les religions fausses aucune distinction radicale. Cela étant posé comme un axiome, les catholiques croyants, liés au dogme par les Livres Saints et l'enseignement de l'Église, sont accusés de ne pouvoir aborder ces études d'un esprit libre et dégagé de parti pris.

Il y a eu une révélation primitive qui a pu être obscurcie et oubliée chez beaucoup de peuples. D'autre part, la religion judaïque et le christianisme sur laquelle il se greffe ont leurs lettres de créance, leurs Livres Saints et leurs traditions. A côté et en dehors, il y a des croyances religieuses plus ou moins superstitieuses qui peuvent être l'objet d'études et d'observations intéressantes, dont l'ensemble constitue l'histoire des religions.

En dehors de toute révélation, l'homme peut et doit arriver, par ses forces natives, à connaître l'existence de Dieu, sa propre survivance, et le lien moral qui l'unit à l'Auteur de tout bien. La religion naturelle n'est pas autre chose.

Mais d'abord, qu'est-ce que la religion?

Les savants et les philosophes donnent le plus souvent au mot religion un sens très extensif. On les voit enfermer dans ce concept les observances puériles et superstitieuses dont les libres penseurs eux-mêmes sont coutumiers, la peur du tonnerre et des éclipses, le sentiment de bien-être et d'enthousiasme que nous inspire une radieuse matinée de printemps ou le spectacle d'une belle nuit. Poussez-les un peu: ils appelleront *religion* l'attitude du chien ramassé en boule sous la main menaçante de son maître ou la stupeur du petit oiseau fasciné par un serpent. Ils iront plus loin, et l'habitude de se couper les cheveux et les ongles leur paraîtra un vestige de la religion naturelle.

Max Müller, qui a fait sur cette question de travaux considérables, est arrivé à la définition suivante: « La religion consiste dans la perception de l'infini sous des manifestations capables d'influer sur le caractère moral de l'homme. »

Au gré de Kant, la religion est le complément de la morale; elle consiste à reconnaître ses devoirs pour des préceptes. Ils sont devoirs avant d'être préceptes; mais nous sommes naturellement portés à les prendre pour des préceptes dès que nous avons conscience de leur force obligatoire.

Voici les définitions proposées par les trois réprésentants officiels de l'histoire des religions à Leyde, à Bruxelles et à Paris. « La religion, dit M. Tiele, est le rapport entre l'homme et les puissances surhumaines auxquelles il croit. » — « J'entends par religion, dit à son tour M. Goblet d'Alviella, la façon dont l'homme réalise ses rapports avec les puissances surhumaines et mystérieuses dont il croit dépendre. » — « La religion, selon M. Albert Réville, est la détermination de la vie humaine par le sentiment d'un lien unissant l'esprit humain à l'esprit mystérieux dont il reconnaît la domination sur le monde et sur lui-même et auquel il aime à se sentir uni. »

Des trois définitions, celle de M. Réville, malgré sa longueur, est, sans contredit, la meilleure. Saint Thomas avait dit avec plus de netteté et de concision: « La religion est une vertu qui rend à Dieu ce qui lui est dû. »

Nous reviendrons sur sa définition. Disons avant un mot de l'origine de l'idée religieuse.

Comment l'idée religieuse prend-elle naissance? Les évolutionnistes admettent qu'elle a passé par plusieurs phases qui correspondaient

au fétichisme, à l'animisme, au totémisme.

Le *totem*, dans la langue des Peaux-Rouges est un animal ou un végétal servant de marque distinctive aux tribus ou aux familles. C'est le blason du pays. On l'érige à l'entrée des villages comme une enseigne; on le porte à la guerre comme un étendard; on le fait suivre à la chasse et à la pêche comme signe de ralliement. Souvent, les clans prennent le nom de leur totem et s'appellent en conséquence les Ours, les Lièvres les Faucons. A la longue, il s'établit entre les tribus et l'animal qui est leur emblème une sorte de fraternité, de parenté idéale; les Ours respecteront les ours, les Lièvres ménageront les lièvres, les Faucons épargneront les faucons.

On a baptisé du nom de totémisme tout culte des animaux, tout signe de vénération ou de respect donné à un animal comme symbole ou comme emblème. A ce compte, le léopard britannique, le coq gaulois, l'aigle russe, le lion persan, le dragon de Chine et l'éléphant de Siam seraient des totems, et nos contemporains pratiqueraient le totémisme sur la plus vaste échelle.

L'animisme n'est pas bien clairement défini. Les uns lui font signifier la foi à la survivance de l'âme, d'autres le culte rendu aux morts (*Seelencult*), d'autres encore — et c'est le sens le plus ordinaire — la croyance à un esprit vivant dans les objets naturels (*Naturbeseelung*). Gruppe le définit : « Le pouvoir qu'aurait l'âme séparée du corps de s'incarner dans un objet quelconque, de s'en emparer et de le posséder ».

En 1760, le président de Brosses, dans un traité intitulé : « Du culte des dieux fétiches ou parallèle de l'ancienne religion de l'Égypte avec la religion actuelle de la Nigritie », définissait le fétichisme : « L'adoration des animaux ou des choses inanimées tranformés en dieux » ; il soutenait que toutes les nations avaient commencé par le fétichisme et n'étaient parvenues à la connaissance du vrai Dieu qu'en passant par une phase de polythéisme.

Cette théorie du fétichisme, longtemps en honneur, est aujourd'hui fort battue en brèche.

Max Müller lui a donné le dernier coup. On nous permettra de traduire une de ces pages où se révèlent son esprit d'analyse, sa verve et son robuste bon sens : « Examinons quelques-unes des formes les plus communes de ce qu'on nomme *fétichisme*. Si les restes d'un ami défunt (cendres, ossements, chevelure, etc.) sont conservés comme des reliques, mis en lieu sûr même en lieu saint, regardés de temps à autre par des personnes en deuil, tout cela peut être et a été en effet appelé fétichisme. Si une épée jadis maniée par un preux, si une bannière consacrée par la victoire, si un sceptre — un bâton, si l'on veut, — si un tambour — disons une calebasse — sont salués avec respect et enthousiasme par des soldats marchant au combat, cela aussi a été appelé fétichisme. Si ces bannières, ces épées, bénies par les prêtres, si les âmes de ceux qui les portèrent autrefois sont invoquées au moment de la bataille, tout cela encore s'est appelé fétichisme. Que le guerrier vaincu brise son sabre de colère, déchire ses étendards, enterre ses aigles, on dira sans doute qu'il punit ses fétiches. Napoléon électrisant ses soldats en leur montrant du doigt les pyramides d'où quarante siècles les contemplent passera certainement pour fétichiste. Nous ne saurions jamais assez distinguer, si nous voulons, non pas connaître seulement mais comprendre, les coutumes des nations sauvages. Parfois une pierre est vénérée pour avoir jadis servi d'autel ou de banc de justice ; d'autres fois, parce qu'elle marquait le lieu d'une bataille, d'un meurtre, d'un tombeau ; d'autres fois encore, parce qu'elle protégeait les limites sacrées des tribus, des clans ou des familles. Il y a les pierres dures dont on faisait des armes, les pierres utiles qu'on emportait dans les migrations comme une sorte de patrimoine, les pierres tombées du ciel. Ces objets peuvent s'appeler fétiches, parce que, pour des raisons très diverses, mais très naturelles, ils inspirent une certaine vénération. Seulement, si nous nommons tout cela fétichisme, que répondrons-nous à ceux qui viendront nous dire que la pierre sur laquelle tous les rois d'Angleterre se sont assis le jour de leur sacre est elle-même un fétiche, et que la cérémonie du couronnement de Victoria est une pure survivance du fétichisme anglo-saxon. »

(*A suivre.*) LAVERUNE.

(1) F. Prat S. J. *In Revue des Questions scientifiques*, au mémoire duquel l'auteur de cet article a puisé largement.

CHEMIN DE FER ÉLECTRIQUE

DE LECCO A SONDRIO

Dans un article sur l'électricité dans le Milanais, le *Cosmos* s'est occupé récemment de deux événements qui viennent de se produire dans cette riche province : l'utilisation d'une partie de la force hydraulique du Tessin par l'usine élec-

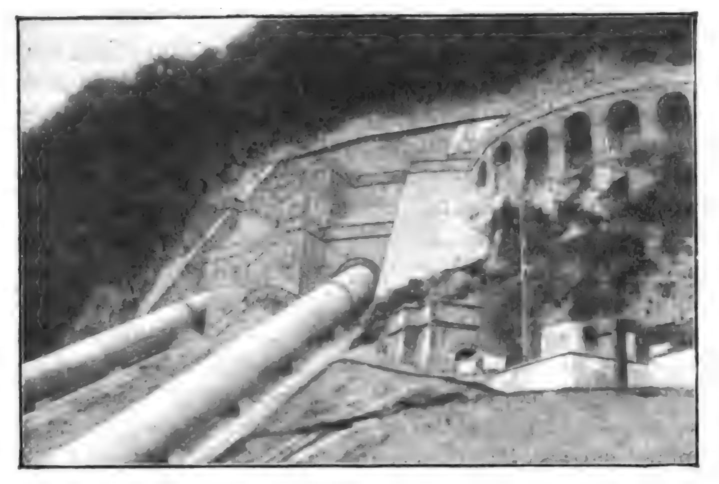


Fig. 1. — **Captage des eaux de l'Adda.**

trique de Vizzola, et l'ouverture au public du chemin de fer électrique Milano-Varese.

Nous présentons aujourd'hui aux lecteurs quelques photographies aptes à leur donner une idée de la nouvelle ligne du chemin de fer électrique Lecco-Colico-Sondrio-Chiavenna, dont l'exploitation doit bientôt commencer.

D'un développement total de 105 kilomètres, elle côtoie d'abord le pittoresque lac de Côme pour remonter ensuite la vallée de l'Adda jusqu'à la station terminus de Sondrio. Les voitures automotrices, à moteurs asynchrones triphasés, remorqueront chacune trois voitures pour voyageurs à la vitesse de 60 kilomètres à l'heure, ou des convois de marchandise à la vitesse de 30 kilomètres. Mêlant l'agréable à l'utile, la Compagnie des chemins de fer de l'Adriatique a pourvu de tout le confort moderne les voitures pour voyageurs, d'une longueur de 20 mètres, et aménagées intérieurement comme de véritables wagons-salons. Elle a aussi apporté des soins spéciaux dans la construction et la disposition des appareils de sûreté, de façon à rendre non seulement toute fausse manœuvre impossible, mais à permettre encore à tous les chefs de gare de la ligne de mettre en action les freins Westinghouse sur les trains en marche.



Fig.2.— **Intérieur de l'usine hydro-électrique de Morbegno.**

C'est près de Morbegno, en Valteline, qu'ont été captées les eaux tumultueuses de l'Adda, au moyen d'œuvres importantes de maçonnerie, étagées sur les flancs de la montagne, et dont une de nos photographies peut donner une idée exacte au lecteur. Amenée au-dessus de l'usine électrique par un tunnel percé dans la roche, l'eau motrice se précipite dans quatre tubes en fonte, d'un diamètre de 3 mètres, pour aller, 30 mètres plus bas, exercer sa puissance de 10000 chevaux sur les aubes des turbines. Les

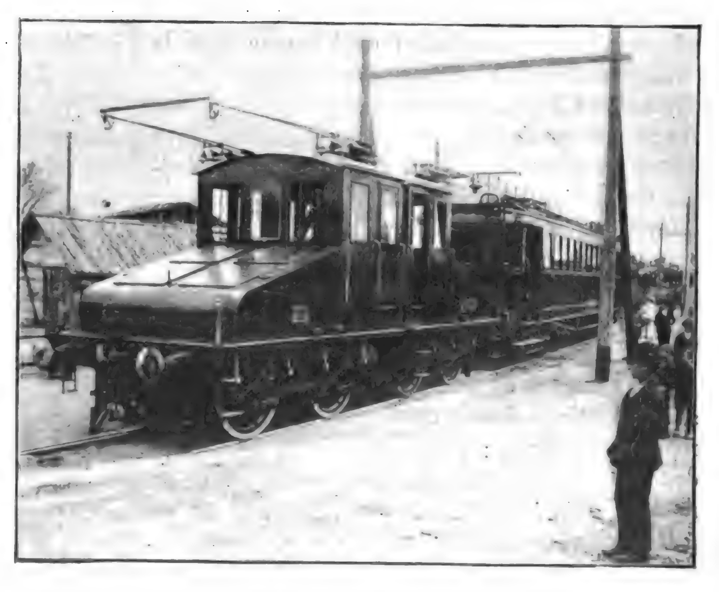


Fig. 3. — **Locomotive électrique à moteurs asynchrones triphasés.**

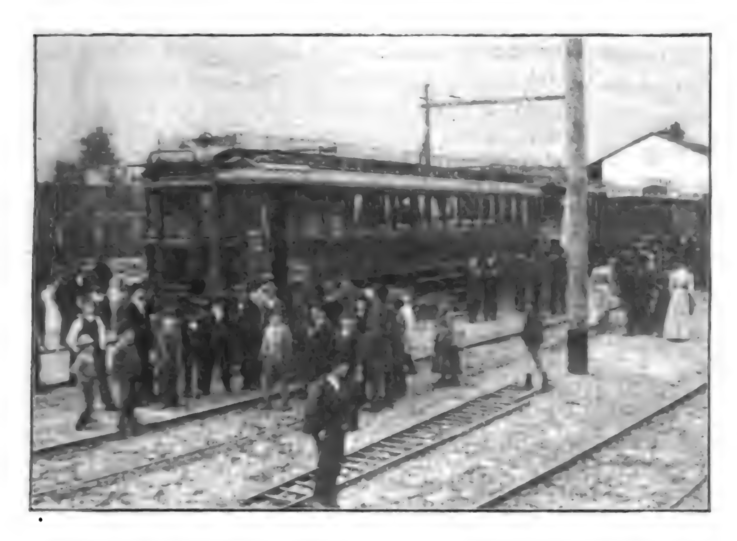


Fig. 4. — **Voiture pour voyageurs (extérieur).**

axes de celles-ci sont directement reliés, au moyen d'accouplement de manchons, aux dynamos qui lanceront dans la ligne des courants triphasés, sous l'énorme tension de 20000 volts, réduite à 3000 par 10 stations intermédiaires de transformateurs; et c'est sous un voltage aussi élevé, capable, à



Fig. 5. — **Voiture pour voyageurs (intérieur).**

la première imprudence, de causer les plus regrettables électrocutions, que le courant électrique pénètre dans la voiture automotrice et obéit à la main du wattman. Aussi a-t-on fort judicieusement renoncé au troisième rail pour adopter le système de distribution par fils aériens, soigneusement fixés et isolés.

Ce voltage considérable de 20000 volts nous rappelle les expériences accomplies en 1898 sur la ligne de la Telluride Power Transmission Company du Colorado, qui ont montré qu'à 20000 volts les fils de ligne commencent à devenir lumineux et à entrer en vibration : en augmentant encore le voltage, les pertes d'énergie entre les fils surpassaient de beaucoup celles dues aux isolateurs.

Ces pertes dépendaient surtout de l'état hygrométrique de l'atmosphère et de la quantité de poussière en suspension dans l'air. Les voltages trop élevés seraient donc peu compatibles avec les climats humides : cependant, en des conditions exceptionnellement favorables, les tensions de 50000 volts pourraient encore, d'après Scott, être utilisées dans l'industrie.

Le chemin de fer électrique Lecco-Sondrio, sérieusement étudié sur la base des plus récents progrès dans les applications de l'électricité, est destiné à montrer, d'une façon définitive, le parti qu'on pourra tirer de l'énergie hydraulique des fleuves pour la traction électrique des trains.

Privé des inconvénients dus au troisième rail et aux accumulateurs, il se rapprochera du type idéal des chemins de fer électriques de l'avenir, que l'Italie, à cause de sa pauvreté en charbon, aurait intérêt à adopter le plus tôt possible.

Plusieurs électriciens cependant ont, il est juste de le remarquer, soutenu que la locomotive à vapeur ne pourrait être complètement détrônée par l'électricité sur les grandes lignes. Mais il faut aussi faire la part de l'inertie des hommes et de la quantité énorme de matériel à vapeur dont la traction électrique réclamerait la mise en réforme. Il faut aussi considérer que la force électrique pour la traction des trains devait être au moins 5 fois supérieure à la quantité d'énergie produite journellement par les locomotives à vapeur, qui peuvent cesser de brûler du charbon lorsqu'elles ne sont pas employées à la traction.

L'avenir nous dira si l'utilisation des forces hydrauliques pour la traction des trains par l'électricité prépare vraiment pour les provinces septentrionales de l'Italie une ère de prospérité.

P. G.

LES PHÉNOMÈNES
PHYSIQUES ET CHIMIQUES
DE LA RESPIRATION A DIFFÉRENTES ALTITUDES PENDANT UNE ASCENSION EN BALLON (1)

Les expériences dont il va être question ont été effectuées à bord du ballon *l'Éros*, dirigé par M. le comte Castillon de Saint-Victor, le 21 novembre dernier. Elles ont porté à la fois :

1° Sur les phénomènes chimiques et physiques de la respiration aux différentes altitudes;

2° Sur la teneur du sang en gaz aux différentes altitudes;

3° Sur la mesure de la pression artérielle.

Ces expériences présentaient d'assez grandes difficultés techniques pour être exécutées avec précision. Nous croyons avoir surmonté, tout au moins en grande partie, ces difficultés et avoir opéré dans des conditions qui donnent à nos expériences la même garantie d'exactitude que si elles avaient été effectuées en totalité dans le laboratoire même.

Nous ne communiquons aujourd'hui que les expériences de la première série.

Deux expériences de détermination des coefficients respiratoires aux différentes altitudes ont été faites sur nous-mêmes. Comme nous étions certains davnace que, pour de nombreuses raisons, des mesures gazeuses seraient impossibles à effectuer exactement dans le ballon, nous avions emporté des sacs de caoutchouc dans lesquels nous avions enfermé la totalité de l'air expiré pendant une minute à différentes altitudes.

Cet air était d'abord recueilli dans une vessie à l'aide de l'appareil nasal décrit par M. Chauveau et l'un de nous dans une note récente et par la méthode décrite dans le *Traité de physique biologique*. Un échantillon de cet air était pris immédiatement sur le mercure, puis le restant du gaz était transvasé dans un sac de caoutchouc par une méthode très simple et très rapide qu'il serait oiseux de décrire ici.

A notre rentrée au laboratoire, le contenu des sacs a été immédiatement mesuré à une température et à une pression que nous connaissions exactement, c'est-à-dire dans des conditions parfaites. Nous étions naturellement à jeun tous deux, c'est-à-dire que nous n'avions pris aucun aliment depuis la veille à 5 heures du soir, à part un peu de café sans sucre avant le départ à 7 heures du matin.

Connaissant le volume à 0° et 760 millimètres de l'air expiré pendant une minute à différentes altitudes, volume que nous appellerons *débit respiratoire réel*, rien ne nous était plus facile que de calculer le *débit respiratoire apparent*, c'est-à-dire le volume réel occupé par la même masse gazeuse à l'altitude ou à la pression barométrique et à la température du milieu dans lequel le sujet respirait au moment même où a été faite la prise d'air expiré.

Voici le tableau des résultats obtenus :

	Temps.	Altitude.	Intensité absolue des échanges. CO^2 exhalé.	Intensité absolue des échanges. O^2 absorbé.	Intensité relative des échanges d'après $CO^2 + O^2$ lit.	Débit respiratoire réel.	Composition de l'air expiré pour 100. CO^2 exhalé.	Composition de l'air expiré pour 100. O^2 absorbé. lit.	Débit respiratoire apparent.	Quotient respiratoire.	Pression barométrique.	Température.
Tissot.	11.30	Niveau du sol au départ.	307	337	1	9,485	3,24	3,52	10,140	0,92	0,760	+ 9
	12. 5	1350 mètres.	329	381	1,1	7,907	4,16	4,81	10,830	0,86	0,638	+ 4
	1.17	2600 —	276	313	0.915	5,787	4,77	5,4	8,000	0,88	0,546	0
	2. 6	3450 —	298	350	1	5,675	5,26	6,16	8,609	0,85	0,498	— 2
	3.15	Niveau du sol au retour.	328	367	1,08	10,113	3,24	3,63	10,805	0,89	0,760	+ 8
Hallion.	11.35	Niveau du sol au départ.	290	311	1	8,633	3,36	3,6	9,225	0,93	0,760	+ 9
	12.25	1700 mètres.	260	288	0,91	6,947	3,73	4,13	8.679	0,90	0,611	+ 3
	2.25	3500 —	272	343	1.02	5,680	5,12	6,46	8.740	0,79	0,490	— 2

Ce tableau donne des renseignements très précis sur ce qui se passe jusqu'à l'altitude de 3500 mètres, les sujets étant au repos. Nous en pouvons tirer les conclusions suivantes :

1° La quantité absolue d'air qui entre dans le poumon par minute, mesurée à 0° et 760 millimètres (débit respiratoire réel), diminue considérablement lorsque l'altitude augmente.

2° Les altérations de l'air expiré augmentent à mesure que l'altitude s'accroît. La proportion d'oxygène absorbé et d'acide carbonique exhalé pour cent dans l'air expiré s'accroît à mesure qu'on s'élève. Ce fait indique que le sang prend toujours dans l'air à peu près la même quantité absolue d'oxygène par minute, mais que, le trouvant dans cet air à une tension de plus en plus faible, il doit, pour maintenir constante la quantité qui lui est nécessaire, en prendre une proportion de plus en plus forte pour 100 centimètres cubes d'air; la colonne *Intensité absolue des échanges* par minute, montrant l'égalité sensible de cette intensité à toutes les altitudes, donne la preuve de ce fait.

Ainsi donc se rétablit l'équilibre que l'on aurait pu croire rompu par l'examen seul du *débit respiratoire réel*.

3° L'intensité absolue des échanges respiratoires mesurée pendant une minute reste la même à toutes

(1) *Comptes rendus*.

les altitudes (jusqu'à 3 500 mètres tout au moins). Ce fait résulte des deux propositions précédentes.

4° Le *débit respiratoire* apparent, c'est-à-dire mesuré à la pression barométrique et à la température du milieu dans lequel le sujet respire, varie peu ou a une tendance à diminuer dans les deux expériences, mais surtout chez l'un de nous lorsque l'altitude s'accroît. En tout cas, il est certain qu'il n'augmente pas.

5° La colonne *Quotient respiratoire* montre que ce quotient a varié en sens inverse de la marche qu'il aurait dû suivre si l'acide carbonique exhalé obéissait aux lois de la dissolution des gaz. Donc, jusqu'à 3 500 mètres d'altitude, l'exhalaison de CO^2 par le poumon n'est pas influencée par les variations de la pression barométrique, et, par suite, échappe aux lois de la dissolution des gaz.

Ce fait est confirmé par l'analyse des gaz du sang, qui fera l'objet d'une note spéciale.

Tissot et Hallion.

L'ÉLECTROGRAPHE LANCETTA

POUR RÉVÉLER ET ENREGISTRER LES DÉCHARGES ÉLECTRIQUES DE LA FOUDRE

A chaque rencontre de nuages chargés d'électricité différente — il vaudrait mieux dire se trouvant à une différence de potentiel, — des décharges se produisent.

De nombreuses expériences ont confirmé qu'une bonne partie de ces décharges sont oscillantes, c'est-à-dire semblables à celles produites par une bobine de Ruhmkorff, dont les extrémités du secondaire sont reliées à un oscillateur (ondes hertziennes). Il est donc bien évident qu'avec un appareil identique au récepteur du télégraphe sans fil, c'est-à-dire un cohéreur, ces décharges peuvent être décelées et enregistrées.

Il y a, en effet, différents types d'enregistreurs des décharges électriques de la foudre et dont le prototype est sans doute celui du professeur russe, M. Popoff. Cependant, tous ces appareils ont, à notre avis, des défauts : ils sont plus ou moins compliqués, relativement fort coûteux, et, par conséquent, inabordables pour le plus grand nombre; ils ont, en outre, le grand défaut de ne pouvoir être employés par les profanes. Ces défauts me semblent capitaux pour un appareil qui devrait être très répandu, facilement démontable et surtout tel qu'il puisse être réparé par des personnes ayant quelques connaissances élémentaires de mécanique.

L'appareil imaginé par M. Pietro Lancetta, professeur de physique à l'Institut technique royal de Girgenti (Sicile), est très simple et fonctionne avec la plus grande exactitude dans plusieurs Observatoires météorologiques de l'Italie.

Récemment, le ministère de l'Agriculture, de l'Industrie et du Commerce du royaume d'Italie a décerné à l'inventeur un prix consistant en une médaille d'argent, pour la simplicité et la valeur de son appareil.

M. Lancetta a donné à son appareil le nom d' « électrographe ». Il se compose de deux parties distinctes : un appareil révélateur des ondes et un appareil enregistreur.

L'électrographe Lancetta est représenté schématiquement dans la figure ci-jointe.

Dans ce dessin, l'appareil révélateur est constitué par un cohéreur Z qui communique d'une part avec une barre comportant un fil métallique *c*, long et gros, soigneusement isolé, et qui constitue l' « antenne » réceptrice des ondes électriques, et de l'autre avec la terre T.

Le cohéreur Z est mis en série avec un élément Leclanché et avec une boussole galvanométrique A B.

L'appareil enregistreur est constitué par une sonnerie électrique *l*, une batterie de cinq éléments Leclanché *f* mise en série avec le pivot O de l'aiguille *a b* de la boussole et avec la sonnerie électrique *l*, dont le marteau *i* est formé d'une boule *n* qui peut frapper sur le cohéreur Z. De l'autre côté du marteau *i* se trouve un crayon ou plume *u* qui peut tracer sur un cadran *m v* mis en mouvement par un mécanisme d'horlogerie *s*.

Le cadran mobile marque les heures comme une horloge ordinaire, avec la différence que l'index représenté par le petit marteau soutenant le crayon ou la plume est fixe, tandis que c'est le cadran qui tourne; il achève sa révolution en vingt-quatre heures. C'est pour cela que les heures sont inscrites à l'inverse des horloges ordinaires. Comme nous l'avons déjà dit, un des pôles de la batterie de cinq éléments est attaché au pivot *o* de l'aiguille *a b* de la boussole, tandis que l'autre pôle aboutit à une petite lame en platine *t*, qui se trouve, lorsque l'aiguille *a b* est en repos, rapprochée du butoir *v*.

L'appareil Lancetta fonctionne automatiquement de la façon suivante: lorsque, par suite d'une décharge électrique de la foudre, le cohéreur Z est rendu conducteur, un courant passe dans le circuit primaire (c'est-à-dire le circuit du cohéreur), courant qui, parcourant le fil multiplicateur, fait dévier l'aiguille de la boussole et détermine la fermeture du deuxième circuit actionnant la sonnerie.

En même temps, la pointe (plume) imprime sur le cadran la décharge de la foudre, mais aussitôt le contact de la sonnerie est interrompu, et le petit marteau *n*, grâce à la vibration de l'armature de la sonnerie, frappe un coup sur le cohéreur Z qui est décohéré. Le circuit primaire ainsi interrompu, l'aiguille magnétique *a b* revient à la position parallèle au fil multiplicateur, la petite lame de platine se détache de son butoir *v*, et le tout revient à la position de repos, jusqu'à ce qu'une onde nouvelle même très faible, rende encore le cohéreur conducteur. L'onde est plus ou moins forte suivant la puissance de la décharge et suivant la distance entre le lieu où la décharge est produite et l'électrographe.

L'oscillation de l'aiguille aimantée est limitée par un arrêt, de façon à ce que la fermeture du circuit soit produite avec une rapidité suffisante.

Le cadran est fait de façon à ce qu'il puisse être soulevé ou a baissé dans une certaine mesure.

Chaque vingt-quatre heures, l'appareil doit être observé par la personne chargée de la surveillance et qui remonte en outre le mécanisme d'horlogerie. L'observateur regarde si sur le cadran il y a des signaux produits par les décharges de la foudre; dans ce cas, il soulève et abaisse le cadran et enregistre l'heure à laquelle le phénomène de la foudre a été signalé.

Lorsque le cadran est couvert de signaux, on en met un nouveau.

Une sonnerie électrique ordinaire peut annoncer au surveillant l'inscription d'une décharge à une distance plus ou moins grande et prévenir ainsi de l'approche d'un orage même lorsque le ciel est encore clair.

L'électrographe Lancetta n'est pas seulement utile pour enregistrer les coups de foudre, mais il sert aussi à l'observation ordinaire de l'électricité atmosphérique ambiante, même lorsque l'atmosphère est tout à fait limpide. C'est pourquoi cet instrument, outre qu'il peut être utile comme avertisseur dans les stations paragrêles, est aussi employé dans les Observatoires météorologiques, où il enregistre l'électricité atmosphérique.

C'est ainsi que M. Lancetta et son assistant à l'Observatoire de Girgenti, M. Balletti, ont obtenu à Girgenti des diagrammes très intéressants, non seulement sur les décharges de la foudre, mais aussi sur l'état électrique de l'atmosphère.

L'appareil est en outre très précieux dans les cabinets de physique comme récepteur automatique des ondes hertziennes et pour les démonstrations ordinaires d'école, lorsqu'on veut répéter les très intéressantes expériences de télégraphie électrique sans fil. Dans ce but, il suffit d'appliquer sur le disque de zinc une feuille de papier blanc et de le faire tourner comme d'ordinaire, de façon à achever un tour en vingt-quatre heures.

Schéma de l'électrographe.

Le mécanisme d'horlogerie étant mis sur un support capable de le soulever verticalement, très doucement et graduellement devant la plume ou le crayon *u* de façon que celle-ci ou celui-ci décrive sur le disque de papier superposé sur celui en zinc une courbe spirale; les signaux transmis en points et barres, on obtient l'impression et l'enregistrement de la dépêche.

Cet instrument, par la simplicité de sa cons-

truction, par la facilité relative du démontage, du réglage et du remplacement des pièces, par son prix vraiment insignifiant (je lisais dans l'*Elettricista* de Rome 60 lires), mérite d'être recommandé aux stations paragrêles, aux Observatoires météorologiques, aux écoles, et en général à toutes les personnes qui s'intéressent à l'étude de la propagation et des propriétés des ondes électriques.

Enfin, et ce sera notre conclusion, l'appareil Lancetta n'est pas un véritable appareil de télégraphie sans fil proprement dite et industriellement parlant, mais un appareil bon, simple et peu coûteux, destiné à vulgariser la télégraphie sans fil (pour laquelle la foudre peut servir de transmetteur) et à faciliter les recherches sur les nombreuses questions qui s'y rattachent.

E. Guarini.

COMPARAISON ANATOMIQUE

ENTRE LE GREFFAGE, LE PINCEMENT ET LA DÉCORTICATION ANNULAIRE (1)

J'ai montré à plusieurs reprises combien sont complexes les phénomènes qui se produisent dans certaines greffes, et combien il est difficile à première vue de distinguer ce qui doit être attribué à telle ou telle variation de nutrition générale ou à une réaction spécifique. Le moyen de résoudre le problème consiste à employer la méthode comparative, c'est-à-dire à faire varier isolément chaque facteur que l'on soupçonne capable de produire une variation. C'est ainsi que j'ai eu d'abord recours au greffage mixte (2) pour distinguer plus facilement la variation spécifique des variations de nutrition générale, et que j'ai séparé ensuite certains effets amenés soit par la section des bois, soit par celle des libers en comparant la décortication annulaire et le greffage (3). Poussant plus loin mes investigations méthodiques, j'ai comparé cette fois le greffage, le pincement et la décortication annulaire, qui présentent plusieurs points communs, tout en se distinguant les uns des autres par des particularités caractéristiques.

Pour faire comprendre plus facilement les différences ou les ressemblances que l'on observe dans l'anatomie d'une même plante greffée, pincée ou décortiquée, je rappellerai sommairement qu'un grand nombre de plantes à couche génératrice suffisamment active produisent normalement chaque année un anneau de bois secondaire bien net formé d'une portion interne de bois tendre, à larges vaisseaux, et d'une portion externe de bois dur, à vaisseaux étroits, qui recouvre la première progressivement. Il en résulte que, si sur la section transversale d'une racine ou d'une tige on compte n couches concentriques, la plante est âgée de n années. On sait aussi que l'on a émis deux hypothèses pour justifier cette structure : pour les uns, c'est la pression exercée à l'automne par l'écorce qui fait apparaître le bois dur; pour d'autres, ces faits résultent d'une inégalité dans l'activité nutritive de la plante au début et à la fin de sa vie active. Ceci posé, je vais étudier les faits.

I. *Greffage.* — Si l'on fait une coupe transversale du sujet dans la greffe ordinaire sur sujet étêté (fente, couronne, etc.), greffe effectuée au moment de la végétation active de la plante, on constate que, au lieu de trouver une seule zone composée de bois tendre et de bois dur, on trouve deux zones concentriques nettement limitées comme sur une plante âgée de deux ans. Si l'on examine la structure anatomique d'un sujet identique, auquel on a laissé des pousses de remplacement dans la greffe mixte, on observe la même disposition, à condition que l'on n'ait pas pincé ces pousses. Dans le cas contraire, on observe plusieurs zones concentriques, en rapport avec le nombre des pincements et la vigueur relative de ces pousses.

II. *Pincement.* — En étudiant la structure d'une partie annuelle pincée au moment de la végétation, qu'il s'agisse d'une partie ayant ou non terminé sa croissance intercalaire qui, dans ce dernier cas, continue après le pincement, on constate que le nombre des zones est en rapport avec le nombre des pincements. Si l'on fait un pincement, il y a deux zones concentriques, comme s'il s'agissait d'un organe âgé de deux ans. Plusieurs pincements, suffisamment espacés, donnent chacun un résultat analogue, et quand il s'agit d'une plante vigoureuse, riche en tissus secondaires, on peut obtenir dans une année, pour n pincements, $n + 1$ zones concentriques, comme si le rameau était âgé de $n + 1$ années. Ces zones deviennent particulièrement nettes à l'automne, car, si les vaisseaux de petite taille apparaissent à la suite du pincement, la lignification complète ne s'effectue qu'à l'automne.

III. *Décortication annulaire.* — La structure de la région située au-dessous de la décortication annulaire, quoique comparable comme situation à celle du sujet dans la greffe, en diffère cependant comme structure. Elle est formée, comme dans une plante ordinaire, d'une seule zone annuelle de bois tendre se continuant insensiblement par du bois dur.

Pour se rendre compte de ces différences il suffit de comparer les conditions dans lesquelles la plante se trouve placée à la suite de ces trois opérations. Quand on fait un pincement, par exemple,

(1) *Comptes rendus.*

(2) L. Daniel, *La greffe mixte* (*Comptes rendus*, 2 novembre 1897).

(3) L. Daniel, *Effets de la décortication annulaire chez quelques plantes herbacées* (*Comptes rendus*, 24 décembre 1900).

sur un rameau herbacé au moment où la croissance en longueur s'effectue activement, l'appel de la sève brute se trouve brusquement supprimé en grande partie, puisque seul se continue un faible appel cicatriciel dont la valeur dépend de la distance de la plaie au bourgeon le plus voisin. Ces conditions ne sont-elles pas comparables à celles de l'automne, où la croissance longitudinale s'arrête progressivement pendant que les bourgeons terminal et latéraux exercent un appel très réduit, leur permettant de grossir, mais non de former des rameaux ? La majeure partie de la sève élaborée, formée dans les feuilles de la région pincée, sera donc employée comme à l'automne à la formation du bois dur. Au bout d'un temps variable selon l'activité de la couche génératrice et les conditions extérieures, le bourgeon le plus voisin de la plaie en général, qui a grossi plus vite que les autres, qui s'est aoûté, comme on dit, prend la place du bourgeon terminal supprimé précédemment. Les conditions primitives sont donc à nouveau réalisées ; la croissance en longueur recommence et la plante se met à nouveau à produire du bois tendre. A l'automne, bien entendu, la formation habituelle du bois dur couvre progressivement le tout. Il est facile de saisir que l'on puisse faire varier ainsi les conditions de répartition de la sève brute à chaque pincement et obtenir les mêmes résultats à condition d'espacer suffisamment les pincements.

Dans la greffe ordinaire, en greffant, on fait un pincement du sujet; les deux couches concentriques observées n'ont donc rien que de naturel. Dans la greffe mixte, où l'on combine le greffage ordinaire et le pincement, on doit trouver, pour une greffe et n pincements des pousses d'appel, $n + 2$ couches, puisque le greffage débute par un pincement radical.

Enfin l'absence de semblables formations dans la décortication annulaire montre bien nettement que la section des libers n'est pour rien dans la modification observée : c'est donc la section des bois seule et, par suite, le changement de la répartition de la sève brute, qui amène les résultats observés.

Si l'on compare ces faits avec ce qui se passe dans la nature, on voit que non seulement l'homme peut à volonté faire varier artificiellement le nombre des couches concentriques, mais que ce résultat peut être accidentellement produit par divers animaux phytophages ou les vents, etc. Dans ces divers cas, le nombre des couches concentriques et l'âge des parties ne se correspondent plus.

L. Daniel.

Préférez, dans l'enseignement les méthodes les plus générales. Attachez-vous à les présenter de la manière la plus simple, et vous verrez en même temps qu'elles sont presque toujours les plus faciles.

Laplace.

UNE ŒUVRE UTILE

Parmi les multiples progrès que notre époque voit chaque jour s'accomplir, il n'en est peut-être pas de plus caractéristique, il n'en est certes pas de plus fertile en heureux résultats que l'immense développement acquis par le tourisme.

Ce besoin du grand air devenu universel, à quoi en attribuer la subite explosion ? Sans doute, d'incomparables outils, que ne connaissaient pas nos pères, sont aujourd'hui à notre disposition, de la locomotive qui absorbe dans une nuit ses 1 000 kilomètres, jusqu'à la bicyclette, qui a multiplié par 6 les facultés de déplacement de l'homme isolé. Pourtant, ces merveilleux engins seraient peu utiles si nous étions restés los routiniers de jadis : il a fallu les compléter en s'ingéniant à rendre les voyages agréables, puis à faire savoir qu'ils étaient devenus tels ; il a fallu, puisque c'est la mode, aujourd'hui, qui décide de tout, mettre les voyages à la mode.

Besogne peu mince, qui a été la tâche éminemment utilitaire d'associations, en tête desquelles se place le *Touring Club de France*.

Fondé par quelques douzaines de fanatiques du cyclisme, le Touring Club, en 1890, plantait timidement parmi l'indifférence des foules ses premiers jalons. En 1901, la modeste Société est devenue une puissante association qui compte 74 000 noms sur ses interminables listes.

Or, on ne groupe pas 74 000 personnes — surtout dans ce pays indépendant et frondeur, surtout quand n'est en jeu aucune question d'intérêt personnel — sans une belle tâche à remplir, sans un noble but à s'assigner.

Le Touring Club, en effet, a déjà réalisé des merveilles pour la cause du tourisme, et le tourisme, pour lui, n'est qu'un moyen d'atteindre à cette visée plus haute qui pourrait être sa devise : faire connaître mieux la France pour la faire mieux aimer.

L'œuvre mérite d'être connue : retraçons-en les principales étapes :

D'abord, miracle peu banal, sous l'impulsion infatigable et communicative du président Ballif, nos administratifs ronds de cuir s'émeuvent ! Les ponts et chaussées effacent peu à peu de notre superbe réseau de route les verrues trop nombreuses qui la déparaient et dans lesquelles s'enlisaient encore les fervents du cyclisme, il y a quelque dix ans ; des bas-côtés cyclables sont établis le long du pavage de beaucoup de nos

routes nationales, des réfections importantes sont effectuées un peu partout sous la pression du Touring, plus d'une fois avec ses deniers. Les passages dangereux, tournants, descentes rapides, sont jalonnés de ces milliers de poteaux que le touriste connaît bien, et auxquels tant d'existences déjà ont dû leur salut.

La sollicitude du Touring va quelquefois plus loin, jusqu'à tendre, en ce passage scabreux du pont de Ramingao — où maint cycliste avait fait dans l'abîme la facheuse culbute — un immense filet.

La cascade du Chadoulin.

Sites et monuments de France : La Provence.

Pas plus tard que le lendemain de la pose, le préposé du T. C. F., venant voir le produit de la pêche, y trouvait..... un cocher!

Améliorer l'état des routes, augmenter la sécurité et l'agrément des excursions est bien ; encore faut-il, pour que les touristes en puissent profiter, qu'ils aient de quoi se guider à travers cet inextricable réseau pour lequel le millier de kilomètres

est une unité de mesure tout juste suffisante.

A la naissance du Touring, nos admirables cartes d'état-major ignoraient tout des besoins du cyclime: c'est devenu chez elles une vieille habitude dont elles seraient désolées d'avoir à se défaire. Le Touring leur a évité ce crève-cœur en publiant à l'usage des cyclistes et des automobilistes ces excellentes cartes que tout le monde connaît.

Peu à peu, par de menus services venant s'ajouter à ces services plus importants, par des batailles de chaque jour livrées avec le bon sens comme appui pour arracher à la routine de l'administration, au bon plaisir des Compagnies, de multiples concessions, peu à peu la puissance est venue.

Grâce au nombre, le Touring Club a pu s'atteler à d'invraisemblables besognes. Il a pu faire plier sous les lois de l'hygiène la mauvaise volonté de nos bons hôteliers, revêches et tardigrades à souhait. En menaçant les réfractaires de l'abstention de ses membres, en récompensant les gens d'initiative par l'immense publicité de sa *Revue* et la clientèle de ses fidèles, il a pu faire prendre à l'hygiène, dans beaucoup d'hôtels déjà, une place que la plus simple propreté était bien loin d'y occuper hier encore. On me pardonnera de glisser sans trop y insister sur ce sujet parfumé, en rendant grâce au Touring des énormes services rendus aux voyageurs dans cet ordre d'idées.



Chapelle de Saint-Guirec à Ploumanach.
Sites et monuments de France : L'Armorique.

Non seulement le T. C. F. s'est donné pour mission de rendre le tourisme plus agréable en France : il s'est efforcé aussi de mettre en lumière ou de protéger, suivant les cas, les sites remarquables qui se rencontrent à tant d'exemplaires dans nos départements.

A ses frais, il a multiplié les abris en forêt et en montagne pour en faciliter l'accès.

A ses frais — et quels frais! — il a percé, le long de notre côte méridionale, en ces parages de l'Esterel battus par le flot bleu de la Méditerranée, cette route de la Nouvelle-Corniche qui sera inaugurée cette année, et qui, sur une longueur de 28 kilomètres, sera la merveille de la Côte d'Azur.

A ses frais, il a entrepris une œuvre, véritable hommage à la France, cette incomparable collection des *Sites et Monuments* dont nous donnons ici quelques imparfaits spécimens et qui répond si directement au but même du Touring en nous apprenant à mieux connaître notre pays.

A ses frais encore — car le Touring Club est philanthrope, et de cette philanthropie qui ne se

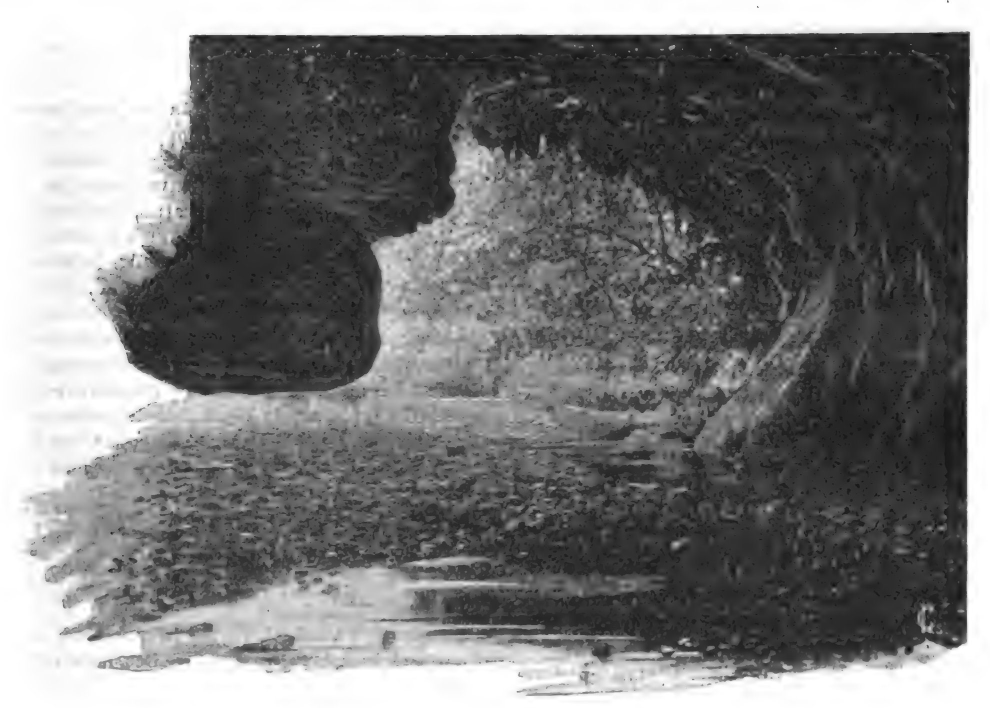
perd pas dans les nuages — il a fondé, au profit des cantonniers, une caisse de secours qui a déjà porté beaucoup de consolations vers des détresses inexprimables. Le Touring a voulu que ces modestes serviteurs dont l'existence s'use — pour quel infime salaire! — à faire la route plus belle pour diminuer notre peine, sachent que du moins nous ne sommes pas des ingrats, que nous ne restons pas indifférents aux pénibles problèmes dont l'équilibre précaire de leur maigre budget est le thème constant.....

Et voici qu'à peine menées à bon port ces multiples besognes, la barque du Touring vogue à pleines voiles vers de nouvelles croisades. Cette fois, c'est le tourisme en montagne qui sollicite son attention. Que de richesses, ici encore, à faire valoir chez nous! Certes, le Dauphiné, certes, les gorges du Tarn, pour ne citer que ces régions, n'ont rien à envier aux parages les plus réputés de la Suisse; mais combien peu les connaissent, et quel bien ne leur ferait pas un peu de cette réclame dans laquelle nos bons amis les Suisses sont devenus si experts!

On l'a compris enfin.

Des Syndicats locaux se sont formés dans le but de faire connaître ces beautés ignorées de notre sol, de les mettre en valeur par la construction d'hôtels à la hauteur des progrès modernes, par la réalisation de moyens d'accès moins primitifs; dans le but enfin de drainer au profit de nos provinces le flot d'étrangers et de Français qui portent chez nos voisins leurs pas et..... leur argent. Et de toutes ses ressources, morales et financières, le Touring Club s'apprête à seconder cet effort, après avoir mis son intéressante *Revue* au service de ces puissants facteurs à venir du tourisme en montagne: la bicyclette à faible développement, à roue libre, à freins puissants..... et l'automobile.

Nous arrêterons ici ce rapide exposé, espérant en avoir dit assez pour faire apprécier à sa valeur l'œuvre du Touring Club de France.



La grotte de Saint-André.
Sites et monuments de France: La Côte d'Azur.

S'il a pu la mener à bien, cette œuvre, il le doit avant tout à ce qu'il est *le nombre*. La modeste cotisation de chaque sociétaire pourrait être, isolée, le symbole de l'impuissance; accolée au bloc fourni par les dizaines de milliers de « camarades », c'est les routes de France un peu plus belles, c'est les merveilles de l'Esterel mises en lumière, c'est, dans l'existence misérable de serviteurs obscurs, un peu de réconfort.....

Georges Claude.

SOCIÉTÉS SAVANTES

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 23 décembre 1901

Présidence de M. Fouqué.

La culture du trèfle dans les terres privées de calcaire. — La création de prairies artificielles présente de tels avantages que MM. Dehérain et Demoussy ont cru devoir porter leurs études sur la possibilité de la culture du trèfle dans les terres qui paraissent peu aptes à en porter, la terre de bruyère et une terre de Bretagne provenant de l'altération du gneiss, l'une et l'autre privées de calcaire; ils ont introduit dans ces terres les bactéries efficaces, en y mélangeant une dose de terre de jardin où le trèfle croît vigoureusement, mais ils ont reconnu ensuite que ces bactéries existaient dans la terre de Bretagne avant l'apport, mais non dans celle de bruyère.

En résumé, leurs expériences ont fourni deux exemples intéressants de l'influence qu'exercent sur les légumineuses le *milieu* et l'*inoculation;* le trèfle croît dans la terre de Bretagne aussitôt qu'on apporte du calcaire et des phosphates, c'est-à-dire aussitôt que le milieu devient favorable à sa végétation; il reste misérable, au contraire, dans la terre de bruyère, malgré la création d'un milieu favorable, tant que la terre de jardin n'apporte pas les bactéries efficaces.

L'éclipse annulaire de soleil du 11 novembre 1901 en Égypte. — M. de la Baume-Pluvinel a été observer à ses frais l'éclipse du 11 novembre en Égypte. Parmi les objectifs qu'il poursuivait s'en trouvait un tout spécial indiqué par M. Janssen. Il avait invité l'observateur à tâcher d'obtenir un spectre très précis et très dispersé de la lumière solaire rasant le bord de la lune, afin de voir si, dans ces conditions, ce spectre décèlerait quelques phénomènes d'absorption attribuables à la présence d'une atmosphère lunaire, même très rare. Le résultat a été négatif; on est donc conduit à admettre que, s'il reste encore autour du globe lunaire une couche gazeuse, elle doit être d'une rareté extrême.

Les autres observations faites par M. de la Baume-Pluvinel sont du plus haut intérêt; malheureusement, les circonstances ne lui ont pas permis de les obtenir avec toute la rigueur qu'il eût désirée.

Observation de couronnes antisolaires au Puy-de-Dôme. — M. Bernard Brunhes a observé plusieurs fois, au sommet du Puy-de-Dôme, les couronnes antisolaires ou spectre du Brocken, où ce phénomène est très fréquent. Il a cherché à déterminer si les variations du diamètre apparent des couronnes, qui va du simple au double, sont en relation avec l'état du brouillard, et si le diamètre des couronnes augmente quand la grosseur des gouttes diminue. Il n'a pas pu conclure d'une façon certaine; mais il semble établi du moins que les rapports du diamètre intérieur de la première couronne et des diamètres des suivantes au diamètre extérieur de la première gardent des valeurs constantes. La dispersion resterait ainsi indépendante de la grosseur des gouttes.

Thermomètre à éther de pétrole. — M. Baudin signale un thermomètre construit avec un éther de pétrole très léger, d'une densité de 0,647 à + 15° qui reste incongelé et parfaitement transparent dans l'air liquide. Kohlrausch avait déjà construit un thermomètre de cette sorte; mais l'éther employé, moins parfait, ne restait pas limpide à ces basses températures.

La graduation du nouveau thermomètre a été déterminée au moyen de la glace fondante et des points d'ébullition du chlorure de méthyle, de l'oxyde azoteux et de l'oxygène.

Sur l'excrétion et sur la variation du rein chez les poules nourries avec de la viande. — M. F. Houssay, au cours de ses expériences sur les variations organiques qu'entraîne chez la poule le régime carné, a recherché les modifications de la fonction excrétrice sous l'influence de ce régime. Il a reconnu que l'urée excrétée est environ trois fois plus abondante que chez les individus nourris de grains; en outre, l'organe rénal a pris un accroissement sensiblement plus grand: le poids des reins, notamment, a augmenté d'un tiers, ce qui dépasse de beaucoup la mesure des variations individuelles.

Nouvelle contribution à la recherche du bacille typhique. — M. R. Cambier a précédemment indiqué le principe d'une méthode de recherche du bacille typhique, basée sur la facilité avec laquelle ce microbe si mobile traverse la paroi de certaines bougies filtrantes immergées dans le bouillon tenu à 37°. Si l'on utilise pour cette recherche le bouillon neutre habituel, il arrive que des colibacilles, eux-mêmes très mobiles, passent en même temps que le bacille typhique ou même un peu avant lui, et la mise en évidence de celui-ci est dès lors très compromise. Pour éviter cet inconvénient, il s'est attaché à composer un milieu de culture permettant au bacille typhique de végéter et de rester très mobile, tout en paralysant, au contraire, les colibacilles. Ce bouillon-type peut être une solution aqueuse à 3 pour 100 de peptone Defresne, avec addition de doses croissantes de soude, qui entravent rapidement la végétation des colibacilles, et amènent la vitalité du bacille typhique à un maximum qui persiste tant que la dose de NaOH réelle ne dépasse pas 1gr,2 par litre de bouillon.

Étude des variations de la matière organique pendant la germination. — Des faits observés par M. G. André dans ses recherches sur cette question, on peut dégager la conclusion générale qui suit: « L'embryon est évidemment alimenté par les cotylédons. Les éléments puisés dans le sol n'interviennent, en ce qui concerne l'azote, l'acide phosphorique et la potasse, que lorsque les cotylédons ne peuvent plus fournir à la plantule qu'une quantité insuffisante de matière organique. Alors la fonction chlorophyllienne naissante permet au jeune végétal d'élaborer des composés carbonés. Ceux-ci, pour constituer la trame des nouveaux tissus, doivent avoir recours à l'azote provenant de l'extérieur; de nouveaux albuminoïdes se forment alors, et l'on constate concurremment une absorption d'acide phosphorique venant du sol. Les cotylédons, ainsi que la chose a été bien souvent notée, ne s'épuisent jamais complètement en matières minérales, soit que celles-ci deviennent inutiles au jeune végétal, plus apte à trouver désormais dans le sol les éléments fixes dont il a besoin, soit que ces matières minérales, résiduaires en quelque sorte, se trouvent dans un état impropre à l'assimilation. »

Sur le bleuissement de certains champignons. — La chair de certains *Boletus*, froissée ou brisée, devient

bleue au contact de l'air Plusieurs savants ont cherché l'explication de ce phénomène, et celui qui s'est approché le plus de la solution est Schonbein, qui, en 1856, indiquait qu'on peut extraire de *Boletus luridus* Schæff, un principe résineux incolore, facilement soluble dans l'alcool et présentant avec la résine de gayac la plus étroite ressemblance: tous les réactifs qui bleuissent la solution alcoolique de gayac agissent, en effet, de la même manière sur la solution alcoolique de *Boletus luridus*. M. Gabriel Bertrand a repris et perfectionné la question, et il a reconnu que le bleuissement des bolet est un phénomène excessivement complexe, qui exige pour se réaliser le concours de six facteurs différents : l'oxygène et le bolétol; la laccase et le manganèse, que cette dernière substance porte généralement avec elle; l'eau, qui agit à la fois comme dissolvant et surtout comme agent nécessaire d'hydrolyse; enfin, un métal alcalin, magnésien ou alcalino-terreux.

Sur la racine d' « Iboga » et l' « ibogine ». — MM. Lambert et Heckel poursuivent, depuis 1897, des recherches sur les origines, la composition et l'action de la fameuse racine d'Iboga du Gabon et du Congo français que M. Heckel a bien reconnu, au moyen d'échantillons authentiques émanés du R. P. Klaine, missionnaire apostolique des deux Guinées, être le *Tabernanthe iboga* de Baillon, seule espèce de ce genre trouvée jusqu'ici au Gabon. Ils ont précédemment fait connaître les phénomènes généraux de l'empoisonnement par l'ibogine aujourd'hui, ils insistent sur les propriétés anesthésiantes de cet alcaloïde. L'ibogine appliquée sur le cœur de la grenouille en détermine le ralentissement, puis l'arrêt systolique. Sur le chien curarisé, l'injection ntraveineuse d'ibogine provoque un ralentissement analogue. amenant une chute de la pression sanguine. Le ralentissement est d'origine cardiaque et n'est pas aboli par la section des pneumogastriques.

Les causes d'infécondité des sols tourbeux. — Dans les terrains tourbeux, qui sont naturellement impropres à la culture, l'humus revêt d'ordinaire une orme passive et très réfractaire à la nitrification. Comment interpréter ce fait? On a cru longtemps que l'inertie de l'azote, cause essentielle d'infécondité, dépendait exclusivement de l'état mouilleux du sol et de la surabondance des matières organiques. S'il en était réellement ainsi, on comprendrait mal l'insuffisance de l'assainissement et du chaulage comme procédés d'amélioration, et l'on ne s'expliquerait pas la persistance du défaut de nitrification dans des terres calcaro-humifères convenablement drainées. M. Dumont a cherché ailleurs une plus rationnelle explication du fait, et a reconnu que le défaut de nitrification des sols tourbeux a pou cause efficiente un état particulier de la matière azoté qui se trouve contenue dans ces sortes de terres, et qu se traduit toujours par un défaut absolu d'ammonisation; cet état paraît être une conséquence inévitable du manque de potasse active, puisqu'il suffit d'incorporer au sol du carbonate de potasse ou des matières pouvant l'engendrer par double décomposition pour rendre l'humus nitrifiable en favorisant l'action des ferments ammoniacaux.

Sur le vieillissement de l'embryon des graminées. — M. Edmond Gain a précédemment indiqué les modifications importantes dont sont frappés les embryons des graines pharaoniques. Depuis, il a recherché si l'on pouvait trouver des caractères indiquant l'âge plus ou moins ancien des graines, et il s'est aidé, pour faire cette étude, des échantillons d'un certain nombre de collections publiques, renfermant des types: des sépultures péruviennes d'Ancon (xvie siècle); — de l'époque pharaonique; — et de divers herbiers collectionnés entre 1604 et 1850. Il est facile de reconnaître les signes progressifs de l'altération de l'embryon avec assez de netteté pour attribuer un âge aux graines. Pour les non initiés, l'âge se déduira en comparant le degré de brunissement de l'embryon avec celui de graines-types d'une époque connue.

Sur les globules réfringents du parenchyme chlorophyllien des feuilles. — On peut apercevoir, sans réactif, dans les cellules du parenchyme de certaines feuilles, par exemple chez les Saxifrages, un (quelquefois plusieurs) globule très réfringent, que M. Louis Petit, pour ne rien préjuger de sa nature graisseuse ou résineuse, désigne sous le nom de *sphérulin*. Ces globules tantôt existent dans tous les genres d'une même famille, ou dans la plupart ; tantôt ils font également défaut dans tout un même groupe. Ils se montrent surtout chez les familles supérieures, principalement chez les Gamopétales inférovariées et supérovariées et les Dialypétales inférovariées. Parmi les Dialypétales supérovariées, on ne les trouve que dans les Rosacées, qui, du reste, ont des affinités avec les Saxifragacées, et exceptionnellement chez les Renonculacées dans les feuilles du *Pæonia moutan* qui forme un trait d'union entre les Renonculacées et les Rosacées. Fait intéressant, les feuilles panachées qui ont des sphérulins dans leur parenchyme vert n'en offrent pas dans leur parenchyme incolore.

Preuve de l'existence du trias en Grèce. — En 1896, M. de Loisy, élève de l'École des mines, recueillit un fragment d'ammonite sur « la pente de l'acropole de Mycènes », à la surface du sol. M. Deuvillé, professeur à l'École des mines, reconnut dans cette ammonite une forme triasique, et M. C. Diener de Vienne la rapporta au genre *Joannites* qui est, suivant son expression, « extrêmement caractéristique de la série tyrolienne du trias supérieur ». Cet unique fragment de fossile a conduit à supposer l'existence du trias en Grèce. MM. E. Cayeux et Ardaillon ont confirmé l'hypothèse en déterminant le gisement de l'ammonite trouvée, gisement qui est le calcaire du Cheli. Donc, il existe bien du trias en Grèce; le grand massif calcaire du Cheli, en Argolide, appartient en majeure partie au trias supérieur, non au tithonique.

Sur un nouveau gisement de terrain miocène à l'intérieur de la Corse. — M. Maury a découvert aux environs de Ponteleccia une formation marine appartenant au miocène et dont la faune diffère essentiellement de celles qui ont été signalées dans l'île. Ce terrain a dû se déposer au fond d'un golfe enserré dans des montagnes très élevées, dont les plissements sont bien antérieurs à la formation miocène. La dépression où il se trouve devait recevoir des apports torrentiels descendant des montagnes avoisinantes et elle ne pouvait communiquer avec la mer que dans la direction du Nord-Ouest, par le col de Pietralba. La pénétration n'aurait pu s'effectuer, en effet, du côté de l'Est que par l'étroit défilé du Golo, si toutefois cette vallée existait déjà à l'époque miocène.

La découverte de ce nouveau gisement tertiaire vient

donc jeter un jour nouveau sur la répartition des eaux marines en Corse à l'époque miocène.

Les contaminations des sources vauclusiennes des terrains calcaires en France. — Dès 1891, M. MARTEL a signalé les graves risques de pollution, complètement ignorés jusque-là, que le jet des bêtes mortes, etc., dans les *abimes* des régions calcaires, fait courir aux sources dites *vauclusiennes;* ces constatations sans cesse renouvelées ont amené l'administration à prendre quelques mesures, mais bien insuffisantes encore. M. Martel le démontre par nombre d'exemples, qui prouvent qu'il existe dans nombre de localités des habitudes constituant un risque *établi* de pollution plus ou moins assurée.

Un projet de traversée du Sahara par ballon non monté. — Avant de tenter la traversée du Sahara en ballon monté, le capitaine DEBURAUX et les promoteurs de l'entreprise veulent faire exécuter cette traversée par un ballon non monté, muni d'un équilibreur et d'un délesteur automatiques, expérience qui ne sera pas très coûteuse. L'équilibreur est un guide-rope lourd rigide en acier (de 500 kilogrammes pour un ballon de 3 000 mètres cubes); le délesteur automatique est une caisse à eau contenant 2 400 kilogrammes de lest-eau, munie d'un appareil extrêmement simple et robuste, qui, si l'aérostat s'approche à moins de 50 mètres du sol, jette automatiquement 70 kilogrammes de lest en une demi-minute. On estime que muni de ces appareils, le ballon pourra rester au moins douze jours en l'air; étant données la vitesse probable et la régularité des vents alizés, il ne lui faudra que cinq jours pour traverser le Sahara français.

Sur les périodes des intégrales doubles. Note de M. ÉMILE PICARD. — Sur la mesure de la méridiennne de France, par Méchain, à la fin du XVIII[e] siècle. Note de M. G. BIGOURDAN. — Calcul des racines réelles des équations. Note de M. A. PELLET. — Sur le calcul par cheminement des intégrales de certains systèmes différentiels. Note de M. RIQUIER. — Sur la séparation et le calcul des racines réelles des équations. Note de M. RAOUL PERRIN. — Sur les nombres e et π et les équations transcendantes. Note de M. EDMOND MAILLET. — Sur le mouvement le plus général d'un corps solide qui possède deux degrés de liberté autour d'un point fixe. Note de M. RENÉ DE SAUSSURE. — Lois de l'énergie électrique. Note de M. E. CARVALLO. — Sur une application nouvelle d'observations optiques à l'étude de la diffusion. Note de M. J. THOVERT. — Contribution à l'étude des tubes de Geissler dans un champ magnétique. Note de M. H. PELLAT. — Pouvoir refroidissant et conductibilité de l'air. Note de M. P. COMPAN. — Sur la constante de dilution des dissolutions salines. Note de M. ALBERT COLSON. — Sur le strontium métallique et son hydrure. Note de M. GUNTZ. — Sur la pluralité des oxydes bleus de molybdène. Note de M. G. BAILHACHE. — Sur le chlorobenzoate et le dibenzoate de méthylène. Note de M. MARCEL DESCUDÉ. — Sur les hyposulfites des amines aromatiques. Note de M. A. WAHL. — Nouvelles réactions des dérivés organométalliques (IV). Synthèse des cétones. Note de M. E.-E. BLAISE. — Sur les propriétés basiques et la tétravalence de l'oxygène dans la série du xanthène. Note de M. R. FOSSE. — Action des alcools propylique et butylique normaux sur leurs dérivés sodés respectifs; synthèse des alcools dipropylique et dibutylique. Note de M. MARCEL GUERBERT. — Étude de l'alcool amylique de fermentation. Note de M. G. BEMONT. — Méthode de séparation de l'acide glutamique et de la leucine par le gaz chlorhydrique. Note de M. A. ÉTARD. — Essai de mesure des activités cytologiques. Note de M. REMY SAINT-LOUP. — Observations sur le développement des nodosités radicales chez les légumineuses. Note de M. ÉMILE LAURENT. — Un nouveau cas de variation de la vigne à la suite du greffage mixte. Note de M. A. JURIE. — Considérations sur la sexualité de certaines levures. Note de M. A. GUILLIERMOND. — Observations sur le synclinal d'Amélie-les-Bains. Note de MM. LÉON BERTRAND et O. MENGEL. — Le décrochement quartzeux d'Evaux et Saint-Maurice (Creuse). Note de M. L. DE LAUNAY.

ASSOCIATION FRANÇAISE POUR L'AVANCEMENT DES SCIENCES

Congrès d'Ajaccio (1).

Anthropologie.

Présidence du docteur FERNAND DELISLE.

Nécropole préhistorique de Cagnano près Luri (Corse), par M. ERNEST CHANTRE, sous-directeur du Muséum de Lyon. Signalée à l'auteur par le D[r] Agostini, de Bastia, cette nécropole avait été établie sur la plate-forme d'un abri sous roche. Celle-ci ayant été détruite par l'exploitation d'une carrière de pierre ouverte au-dessous de l'abri les sépultures ont été bouleversées, les ossements d'une vingtaine d'individus, dans le plus grand désordre, ont été recueillis par les ouvriers carriers ainsi qu'une dizaine de vases en terre et plus de 300 objets en bronze. Ces objets, presque tous des ornements ou des parures, peuvent être, d'après leurs formes, rapprochés des types des tumulus du Jura et de la Franche-Comté, de ceux des nécropoles de Chiusi et d'Este en Italie, de Pantelica et Pantelaria, en Sicile, et de Kobau, au Caucase.

Cabanes votives de fellahs de la Haute-Égypte. — M. CHANTRE a observé un grand nombre de ces cabanes; elles sont déposées sur les tombeaux de certains musulmans considérés comme des saints ou scheicks par les fellahs de la région, notamment sur celui de Benet-Berri, près de Kozan au nord de Karnak. Elles sont faites de terre liée avec de la bouse de vache et séchée au soleil, rappelant les urnes funéraires et cinéraires dites *à cabanes* découvertes autrefois dans le Latium et plus récemment en Cappadoce à Cara-Euyuk (E. Chantre. Recherches archéologiques dans l'Asie Occidentale. Mission en Cappadoce 1893-1894, p. 90.)

Les Européens qui les ont vues en Égypte les ont considérées comme des pigeonniers, à cause de leur forme qui rappelle celle des bâtiments de ce pays à cette destination. Mais comme ces petites cabanes, dont le volume n'excède jamais 25 à 30 centimètres cubes, ne se trouvent que dans le voisinage des tombeaux et qu'elles renferment toujours des offrandes sous forme d'œufs, de fruits, etc., il y a lieu de croire que ce sont là des monuments votifs. Enfin, près d'elles et, le plus souvent à l'intérieur même, sont placées des lampes grossières en terre, pourvues d'huile et de

(1) Suite, voir T. XLV, p. 791.

mèches. Chaque vendredi les personnes pieuses qui ont disposé ces ex-voto viennent les visiter pour entretenir le feu des lampes et renouveler les offrandes. M. Chantre désirerait savoir si des monuments de ce genre existent dans d'autres pays.

Contribution à l'étude des proportions du tronc chez les jaunes et chez les noirs, par le Dr Henry Girard, professeur à l'École de médecine navale de Toulon.

Les conclusions de cet important travail sont les suivantes : 1° La *hauteur du tronc* représente bien dans *toute race* la mesure la *moins variable* du canon.

2° Le tronc par la modicité de ses variations l'étendue des écarts qu'il provoque dans les rapports et l'opportunité de lui rapporter ses propres dimensions, constitue un module de choix.

3° En vue des comparaisons anthropométriques, une entente est nécessaire pour l'adoption de points de repère, définitifs dans la détermination de sa hauteur.

4° Le terme *sternum* à *siège* semble s'imposer autant par la commodité du mode opératoire que par la facilité de son application sur l'indigène.

5° La longueur du tronc a donné à l'auteur l'occasion de suivre une gradation absolue entre les trois grandes catégories : blanche, jaune et noire, et nous y voyons le Français tenir la tête. l'Indo-Chinois la lui disputer, le Chinois suivre de près, tandis que les noirs de toute espèce y figurent en dernier lieu et, décidément, fort en arrière.

6° Les résultats du Dr Girard vérifient une fois encore le rapport inversement proportionnel qui unit la taille et le tronc dans leurs oscillations.

7° Les quatre diamètres transversaux donnent toute une série d'indices dont les écarts n'atteignent pas ceux déjà signalés mais sont encore, pour la plupart fort étendus.

8° Ces indices transversaux ont une grande valeur comme caractères sériaires entre les grands groupes humains et comme éléments différentiels entre variétés congénères.

9° Enfin, le périmètre et la projection verticale mis à part, le thorax n'a qu'une importance relative dans un tel essai.

Observation anthropométrique d'un Danakil, par le docteur Girard. — Les renseignements que l'on possède actuellement sur les populations des bords de la mer Rouge sont très rares (depuis les excellents mémoires du Dr Santelli, médecin de la marine, sur les Somalis et les Dankalis, il n'est pas à la connaissance de l'auteur de documents neufs se rapportant à la question). Le Dr Girard a pu procéder à la mensuration à peu près complète d'un Danakil originaire de Massouah.

C'est en résumé un type pur de la race éthiopienne, les traits chamitiques y sont largement représentés dans la tête; par contre, l'influence du sang-nègre se fait plus largement sentir du côté du tronc et des membres.

Note sur les Méos du Haut-Tonkin, par le même auteur. — La tribu des Méos est connue dans l'histoire des races, mais sa description est peu avancée.

Le mot de *meo* ou *miao* (suivant le dialecte employé, annamite ou chinois) signifie *chat*. Ces indigènes sont, en effet, d'une agilité remarquable pour escalader les hauteurs où ils habitent; d'autre part, leur langage a une tonalité particulière se rapprochant d'un miaulement.

Ils habitent toute la région montagneuse du Delta, et, fait particulier, on les trouve toujours à des hauteurs supérieures à 1000 mètres. Deux variétés: méos noirs ou chang; méos blancs ou deus se tiennent en particulier dans la province de Caobang (massifs du Bao-Lac, du Luc-Khu, Nijuyen binh). Le long du fleuve Rouge une troisième variété apparaît: les méos rouges. Dans le commissariat du Haut-Laos on rencontre indifféremment les uns et les autres.

Originaires du Koui-Tchéou qui, actuellement, représente un de leurs principaux foyers, ils ont dû céder à diverses reprises devant la politique chinoise et pousser des migrations assez nombreuses dont la plus importante est celle de 1856, sur le territoire tonkinois. En tout cas ils n'y existent guère que depuis trois siècles, à l'état de familles isolées et il n'y a pas plus d'une cinquantaine d'années que leur mouvement de progression sur les crêtes s'est dessiné vers le Laos.

Au sujet de leurs caractères descriptifs, on est loin de trouver un parfait accord entre les divers observateurs; les uns les tenant pour des blancs (allophylles de Quatrefages), les autres pour des jaunes (margalaes).

Le Dr Girard a pu mensurer complètement trois individus de cette race, et prendre sur 17 autres et sur 6 femmes quelques renseignements sur la taille :

Taille (17 hommes) 1540 (Ext. 1680-1420).

— (6 femmes) 1452 (Ext. 1540).

Crâne (3 hommes) ind. céphal., 75.

8° (Ext. 74,1 ; 78,1).

Hauteur : 13,3.

D'où, en regard de la largeur (14,3), un indice transverso-vertical 65,2 (Ext. 61,3, 67,6).

Face : indice antér. 65,2. — I. facial 108,9. — I. frontal 748,2. — I. céphalo-zigomatique 99,86.

Nez : I. nasal 79-72.

Mâchoire inférieure, D. Bigoniaque (tête 100), 51-60.

Conclusions : type de petite taille, franchement dolichocéphale, crâne bas et plat à front assez développé, à face très courte, aux zygomas excessivement volumineux, très écartés et proéminents, à platyrhinie nette et à maxillaire inférieur retien. L'œil petit est très écarté (4,1), très mongolique, ensemble des traits donnant manifestement l'impression d'un élément jaune. Chez la femme surtout, la face est si caractéristique, qu'on se croirait en présence de spécimens thibétains.

(*A suivre.*) E. Hérichard.

BIBLIOGRAPHIE

Cours de la Faculté des sciences de Paris. — Cours d'électricité, par H. Pellat, professeur à la Faculté des sciences de l'Université de Paris. T. Ier, Electrostatique. — Lois d'Ohm. — Thermo-électricité. — Gauthier-Villars, in-8°, 330 pages, 10 francs.

L'auteur s'est écarté de la marche habituellement suivie. L'électrostatique a été exposée d'après une méthode toute nouvelle, et, dans les volumes qui suivront celui actuellement paru, l'électrodynamique est placée avant le magnétisme, dans la pensée de mieux montrer la notion du magnétisme « qui n'est qu'un intermédiaire mathématique très commode, mais n'a aucune réalité physique » (p. VI).

Après avoir exposé assez longtemps les phénomènes généraux, la conductibilité, etc. (p. 3-28),

M. Pellat étudie l'électrostatique. Longtemps elle s'est appuyée sur la relation de Coulomb. Cette loi établit que deux points électrisés s'attirent ou se repoussent, dans la direction de la droite qui les joint proportionnellement aux quantités d'électricité qu'ils possèdent et en raison inverse du carré de leur distance. Mais, vraie toutes les fois que les corps sont plongés dans l'air, elle n'est plus exacte si le milieu isolant environnant les corps conducteurs n'est pas homogène. La théorie de la polarisation est pour parer aux défauts de cette loi. M. Pellat s'appuie, pour poursuivre l'étude de l'électrostatique, sur deux propositions, « très probables *a priori*, mais démontrées surtout par l'exactitude de toutes leurs conséquences » (p. 71) : le principe d'action de milieu et le principe de la superposition des états électriques. Le premier s'énonce ainsi : « Le phénomène qui se produit en un point de l'espace ne peut dépendre que de la nature et de l'état du milieu au point considéré et dans son voisinage immédiat » (p. 72). L'autre est formulé en ces termes : « Dans l'état de superposition, la force F qui agit sur le point A chargé de la quantité m d'électricité est la résultante des forces f_1 f_2 f_n qui agiraient sur ce même point chargé de la même quantité m d'électricité dans chacun des états composants pris isolément » (p. 73).

Les lois d'Ohm, qui datent de 1827, expriment la relation existant entre la différence de potentiel que présentent les extrémités d'un conducteur parcouru par un courant électrique, l'intensité même de ce courant et certaines qualités du conducteur. M. Pellat en fait la démonstration expérimentale par une méthode qui n'est pas celle de Pouillet, et il établit en même temps la loi de Kirchhoff sur les courants dérivés qui en sont inséparables (p. 258 et suiv.).

La thermo-électricité, que l'auteur étudie ensuite, est basée, comme il le montre, sur la loi de tension de Volta et la loi de Magnus sur la différence de potentiel entre deux points d'un même métal.

Dans les deux volumes à paraître, l'auteur étudiera l'électrodynamique, le magnétisme et l'induction dans le deuxième tome, la troisième, l'électrolyse, l'électro-capillarité et les questions qui s'y rattachent.

Comme on le voit, l'ouvrage de M. Pellat est un travail très complet et qui abonde en recherches personnelles. S.

Nouveau dictionnaire général des sciences et de leurs applications, par P. Poiré, E. et R. Perrier, A. Joannis (ouvrage paraissant par livraisons à 1 franc). Librairie C. Delagrave, 15, rue Soufflot.

Cet ouvrage, dont nous avons déjà, à différentes reprises, entretenu nos lecteurs, poursuit régulièrement sa publication. Nous avons loué son exactitude scientifique, sa méthode à la fois suffisamment concise et claire. Le trente-cinquième fascicule, le dernier paru, nous conduit au mot : *oxysulfure de carbone ;* il ne reste plus que treize livraisons à paraître.

Comment devenir fort, par J. de Lerne. Préface de G. Bonvalot. 1 vol. in-16 de 276 p. (3 francs). 1902, Paris, J.-B. Baillière, 19, rue Hautefeuille.

Tous les hommes d'action savent par expérience que la santé physique est le plus solide point d'appui pour ce levier que constitue l'union de la volonté et de l'intelligence. On ne saurait donc trop s'occuper d'aider la nature à fortifier les corps, en adjoignant à son intervention un exercice raisonné, destiné à mettre les muscles au service de l'énergie morale dans la plus grande mesure de l'obéissance qu'ils doivent. Or, notre société moderne est ainsi organisée, elle offre de si anormales exigences, que beaucoup ne savent prendre, sur leurs travaux trop absorbants ou sur leurs loisirs trop mal occupés, les quelques minutes quotidiennes nécessaires « à durcir les muscles pour roidir l'âme », comme le voulait Montaigne. Tout conspire d'ailleurs à accroître cette invincible et désastreuse paresse. En attendant que les pilules alimentaires de M. Berthelot aient atrophié notre tube digestif, la multiplication des moyens de transport tend à atrophier nos jambes : le tramway et l'ascenseur font que bientôt on regardera comme un prodige l'homme capable de faire d'enfilée dix kilomètres ou de grimper cinq étages. Et le mandarinisme qui se glisse de plus en plus dans notre pauvre pays, suçant sa sève comme un vampire, à la grande joie de nos voisins du Nord, cette recherche sans scrupules du bureaucratique fauteuil où le jeune Français d'aujourd'hui rêve d'user sa vie dans une honteuse inutilité, ne sont-ils pas des facteurs néfastes de l'abaissement des volontés, point de départ de la diminution de la résistance physique? Si vous trouvez que cela est mal, si vous augurez de ces symptômes l'approche d'une byzantine décadence, si vous souffrez de voir la France s'engager dans une voie de démoralisation générale qui pourra la mener à sa perte, lisez ce livre, et aussi faites-le lire. Il s'ouvre par une série de bons conseils, tracés par la main énergique de M. Bonvalot ; il se déroule en une série de chapitres où, sobrement, pratiquement, avec une persuasive conviction, sont indiqués les moyens de se rendre utile à sa patrie, en récupérant, l'une par l'autre, la force physique et l'indomptable volonté sans lesquelles elle pourrait bien périr. A.

Les agrandissements simplifiés, par G. Naudet. 1 vol. in-18, avec nombreuses figures (1 fr. 50). Paris, librairie Desforges, 41, quai des Grands-Augustins.

Réunir en quelques pages, sous une forme claire et concise, tout ce que l'amateur qui désire se livrer à l'agrandissement des petits clichés doit savoir,

depuis la construction de l'appareil amplificateur jusqu'au montage de l'épreuve, tel est le but que s'est proposé l'auteur de cette brochure, et il faut reconnaître que ce but a été complètement atteint. Les dessins cotés et détaillés d'amplificateurs à un ou deux rapports, qui accompagnent le texte, permettent à tout amateur de construire lui-même, à un prix de revient à peu près nul, l'appareil indispensable; les conseils sur le temps de pose, le développement, le virage et même l'encadrement pratique réalisé par l'amateur lui-même conduisent véritablement le débutant par le main, ne lui réservant aucune surprise, aucun insuccès.

Extraits des sommaires de quelques revues.

Les indications fournies ci-dessous sont données à titre de simples renseignements et n'impliquent pas une approbation.

Archives de médecine navale (*décembre*). — Hygiène des bâtiments de l'escadre du Nord, Dr Danguy des Déserts. — Notes sur le service de santé à bord, Dr Léo.

Bulletin de l'Académie internationale de géographie botanique (*janvier-février 1902*). — Annotations botaniques provençales, Reynier. — Les menthes viroises, Ballé.

Bulletin de la Société nationale d'acclimatation (*novembre*). — Les Tinamous, P. Galichet.

Bulletin mensuel de la Commission météorologique du Calvados (*novembre*). — Intensité exceptionnelle des précoces gelées de novembre. — Identité des phénomènes météorologiques en novembre 1897 et en novembre 1901.

Ciel et Terre (*16 décembre*). — La transparence et la couleur de la mer, J. Thoulet. — Les variations séculaires du magnétisme terrestre, V. Raulin.

Contemporains (*n° 482*). — Le maréchal Niel.

Écho des mines et de la métallurgie (*26 décembre*). — Militarisation spéciale de l'ouvrier mineur, Francis Laur. — Le gazogène étouffoir.

Electrical engineer (*27 décembre*). — A permeameter for testing the magnetic qualities of materials in bulk, Drysdale. — Electric car equipments and their maintenance, Wigram. — South Shields corporation electricity works, Jeckell.

Electrical world (*21 décembre*). — The debt of electrical engineering to L. Brown, Behrend. — Marconi signals across the Atlantic. — Electric power in a New-Jersey brewery.

Électricien (*28 décembre*). — Méthode nouvelle pour l'étude de la parole et des courants microphoniques, Blondel. — Détermination de la puissance indiquée d'un moteur de tramway, Ok. — Application du moteur électrique, Derry.

Génie civil (*28 décembre*). — Le chemin de fer suspendu de Barmen-Elberfeld-Vohwinkel, Boudon. — Les filtres à sable de la distribution d'eau d'Albany, Richou. — La perte du contre-torpilleur anglais *Cobra*, Gradier.

Industrie électrique (*25 décembre*). — Installation électrique de la Bourboule, C. B. — Exposition de l'automobile, du cycle et des sports au Grand Palais, E. H.

Journal d'agriculture pratique (*26 décembre*). — Les emblavures de printemps, l'orge et l'avoine, Grandeau. — Allaitement artificiel des agneaux, Thierry. — Arbres fruitiers à planter le long des routes, James Aguet.

Journal de l'Agriculture (*28 décembre*). — L'emploi du sucre à la nourriture des chevaux dans l'armée, Léon Martin. — Désinfection des futailles par l'emploi de l'acide sulfurique à l'état naissant, Paul Noël. — Le repiquage des blés, Rivière.

Journal de la marine belge (*25 décembre*). — Le caoutchouc en Bolivie, de Lemoine.

Journal of the Society of arts (*27 décembre*). — The chemistry of confectioners' materials and processes, Jago. — Automobiles in the Sahara desert.

La Nature (*28 décembre*). — Vercingétorix en automobile, Georges Caye. — Radiations lumineuses, J. L. — Le contrôle des courses des pigeons voyageurs, A. da Cunha. — La manutention mécanique du coke à la Compagnie parisienne du gaz, D. Lebois. — L'outillage du port du Havre, Daniel Bellet.

Mémoires des travaux de la Société des ingénieurs civils de France (*novembre*). — La recherche de l'insubmersibilité des grands navires d'acier, Duchesne. — Décomposition des ciments à la mer.

Moniteur de la flotte (*28 décembre*). — Les croiseurs auxiliaires, Marc Landry.

Moniteur maritime (*29 décembre*). — Les câbles sous-marins, Pontalis. — L'insubmersibilité des navires, Berry.

Le Mois littéraire et pittoresque (*janvier*). — L'année de France, Gustave Zidler. — Promesse impériale, H. Latour. — La légende de l'Épiphanie, J.-C. Broussole. — Les pionniers de la civilisation à la Nouvelle-France, Eugène Guénin. — La bûche de Noël, Arsène Vermenouze. — A travers l'archipel finlandais, M. Léra. — La Bretagne bretonnante, Georges Hamon. — Causerie littéraire, Gabriel Aubray. — Portraits littéraires, A. P. — Pages oubliées, J. Michelet. — L'actualité scientifique, Jacques Boyer. — L'automobile sous-marin, Henriot. — Brimborion, Jean Rameau.

Nature (*26 novembre*). — The geological survey of the United-States. — Experimental phonetics, M'Kendrick.

Photo-gazette (*25 décembre*). — Un perfectionnement du procédé au platine, Lobel. — Utilisation de l'incandescence par l'alcool en photographie.

Photo-revue (*29 décembre*). — L'auto-ombromanie, d'Héliécourt. — Sur la précision des images photographiques, Lumière et Perrigot.

Prometheus (*25 décembre*). — Die grundlagen der drohtlosen telegraphie, Wilke. — Die Fango-Bader Ober-Italians, Koppe.

Questions actuelles (*28 décembre*). — Le protectorat français en Orient. — Le budget des cultes.

Revue scientifique (*28 décembre*). — Les mutations et les périodes de mutation dans le développement des espèces, Hugo de Vriès. — Méthode de correspondance chiffrée, Lubin.

Science (*20 décembre*). — The prime vertical transit and the altazimuth. — The mathematical theory of the top, simplified, Barus and Greenhill.

Science illustrée (*28 décembre*). — Revue d'électricité, W. de Fonvielle. — L'hospitalisation des blés, Dieudonné.

Scientific american (*21 décembre*). — Nicaragua or Panama Measuring the heat of the stars, Proctor. — The evolution of the motor cycle. — Hypnosis in frogs.

Yacht (*28 décembre*). — Du type à adopter pour les bâtiments de combat, Cloarec.

FORMULAIRE

Teinture en jaune de la soie et du coton. — Par ce temps où la mode incite à porter des bas jaunes, cause trop souvent d'accidents désagréables pour les personnes qui en font usage (Voir *Cosmos*, n° 879, p. 673), il n'est pas inutile peut-être d'indiquer comment on peut les teindre soi-même avec un produit très inoffensif et en plus très économique. Le procédé suivant donne aux étoffes de soie ou de coton une belle teinte jaune très solide.

On prend la pelure légère de l'oignon et on la fait tremper longtemps dans une légère dissolution d'alun, puis on la fait bouilir et on trempe les étoffes dans la décoction ainsi obtenue. La couleur est d'autant plus foncée que la durée de l'immersion a été plus longue.

Procédé pour givrer le verre ordinaire. — Le *Cosmos* a jadis donné ce procédé; des personnes le lui demandent à nouveau, se désolant que cette année l'hiver ne se charge pas de cette besogne.

Nous le répétons pour leur donner une première satisfaction, très disposé à croire que janvier et février leur donneront la seconde; l'hiver n'est commencé que depuis dix jours!....

Un peu de sel d'Epsom (sulfate de magnésie) délayé dans de la bière avec une petite dose de dextrine et appliqué à l'aide d'une éponge et d'un pinceau sur les vitres, permet au premier venu d'obtenir des vitres mates. On peut varier à l'infini ces sortes de vitraux et on leur donne un aspect encore plus pittoresque en colorant la liqueur saline avec des teintes différentes. On obtient ainsi des feuilles vertes, des fleurs rouges, des tiges brunes, un fond bleu, en un mot, toutes les nuances que peut désirer la fantaisie la plus capricieuse.

Fixatif pour le crayon. — Un moyen simple de fixer le crayon de mine de plomb et même le crayon Conté, c'est de tremper le dessin dans du lait cuit, mais froid. Pour plus de sûreté, quand, après une première opération, le papier est bien sec, on recommence. On assure ainsi la conservation des dessins qui s'estomperaient dans les cartons.

Donner au chêne une apparence antique. — Simple au possible le procédé qui permet de donner aux meubles de chêne neuf l'aspect du chêne vieux si à la mode.

On enferme l'objet à traiter dans une caisse bien fermée avec une assiette remplie d'ammoniaque liquide. Le gaz pénètre le bois et le noircit d'autant plus profondément que l'opération est plus prolongée.

Cela vaut mieux que les applications liquides, d'un emploi difficile, peu uniformes, et qui rendent souvent le bois raboteux.

PETITE CORRESPONDANCE

Éclairage par l'alcool. — Société anonyme « La Continentale Nouvelle », 39, rue Lafayette, Paris; Société anonyme « La Washington », 173, rue Saint-Honoré, Paris; Société Denayrouze, 41, avenue de l'Opéra, Paris ; Hantz (Eugène), 6 et 14, rue Chevreul, Paris.

Électrographe Lancetta. — Chez M. Guglielmo Eisenbrager, fournisseur d'appareils scientifiques, 21, via Paolo, à Milan.

M. H. L., à V. — Les taches de cambouis sont relativement faciles à faire disparaître. Frottez-les avec du beurre; s'il s'agit de linge, la lessive fera le reste; s'il s'agit d'étoffes de laine, terminez avec la benzine.

M. J. R., à L. — Les matières minérales les plus employées pour falsifier les farines sont la craie, le plâtre, le phosphate de calcium, le carbonate de magnésium; on y emploie rarement le sulfate de baryte, qui est un poison. La présence de ces produits minéraux se décèle par un dosage des cendres, dont le poids est alors bien supérieur à celui des cendres d'une farine pure. Déceler la présence de la baryte est une opération de laboratoire assez compliquée que nous ne saurions décrire ici. — *Revue générale de botanique*, 52, rue des Écoles, Paris.

M. de G., à N. — Vous trouverez tous les renseignements désirés, en ce qui concerne l'électricité, dans le *Manuel pratique du monteur électricien* de Laffargue (9 fr.), chez Bernard Tignol, éditeur, quai des Grands-Augustins. — Quant à ce qui concerne les outils à mettre en mouvement, pompes, tours, etc., il faut consulter d'autres ouvrages.

M. J. Ll. — Le type primitif de Planté a été amélioré dans les accumulateurs plus modernes et il en est ainsi de celui qui vous préoccupe; nous ne saurions vous donner les détails désirés; veuillez vous adresser à l'inventeur, M. T. Tommasina, professeur à l'Université de Genève, villa Mon Ermitage-sur-Champil, à Genève (Suisse).

M. Ch. L., à B. — Vous trouverez ci-dessus la réponse à la première partie de votre question, et en tête de la « correspondance » du prochain numéro la réponse à la seconde.

M. J. P., à C. — Cet ouvrage offre tout ce qu'on peut désirer sous cette forme abrégée: bien au courant des choses actuelles, exact, esprit neutre. — Ce moteur est un des très bons parmi les moteurs à explosion qui se multiplient tous les jours. Pour les détails que vous désirez, il faut vous adresser à l'inventeur M. F. Le Noan, agent-voyer, à Mûr-de-Bretagne (Côtes-du-Nord).

Imprimerie P. Feron-Vrau, 3 et 5, rue Bayard, Paris.
Le gérant : E. Petithenry.



SOMMAIRE

TOUR DU MONDE

ÉCONOMIE AGRICOLE

Électro-culture. — Nous avons signalé, le 25 mars 1899, les essais d'électro-culture tentés à Clifton, en Angleterre, par un de nos compatriotes, M. Pinot de Moira. Depuis cette époque, ces expériences ont été poursuivies avec persévérance et avec méthode, et il nous paraît utile de dire les résultats obtenus, ces questions pouvant devenir fort importantes pour l'agriculture et spécialement pour l'horticulture.

Rappelons que c'est le géomagnétifère auquel s'adresse M. de Moira pour obtenir l'influence électrique sur la végétation; on a pour objet d'emprunter l'électricité atmosphérique et de la diriger dans le sol par une série de conducteurs; le courant les suivant tantôt dans un sens, tantôt dans l'autre, se perd lentement dans le sol, pourvu que celui-ci soit entretenu en état d'humidité suffisante. Les affinités chimiques ainsi développées aident à la décomposition du sol, des sels et des divers éléments de fertilité qu'il contient, préparant aux végétaux les principes qui servent à les nourrir.

Après cinq années d'expériences, toutes concluantes, M. de Moira estime que le procédé est aujourd'hui de pratique courante, pour lui du moins. Les résultats obtenus sont d'ailleurs absolument d'accord avec la théorie établie par M. Berthelot dans ses expériences de Meudon.

Les cultures de tomates et de raisins de M. Pinot de Moira, faites sous l'influence du géomagnétifère, ont, paraît-il, donné des résultats absolument remarquables. Agronome distingué, l'auteur de ces expériences ne s'est pas borné à cette question. Il a fait une étude spéciale, dans la culture de la vigne, de l'incision annulaire bien connue de nos arboriculteurs depuis qu'elle a été préconisée par Lanay en 1770. Il faut reconnaître que, en général, ce traitement héroïque est appliqué un peu empiriquement et suivant les traditions locales. M. Pinot de Moira en a fait une étude systématique et est arrivé à en établir une pratique logique et absolument sûre.

HOUILLE

Énergie contenue dans le combustible brûlé dans le monde entier. — Le *Cassier's Magazine* expose les intéressantes considérations qui suivent relativement à l'énergie représentée par la quantité de combustible brûlé dans le monde entier.

Il est assez difficile de donner des chiffres précis sur la quantité totale de houille extraite et consommée dans tout l'univers pour une année déterminée, mais les informations les plus dignes de foi permettent de fixer, approximativement, à 700 millions de tonnes de 2 000 livres le total consommé en 1900, la dernière année du XIXe siècle, ce qui correspond à 630 millions de tonnes métriques.

Si on admet qu'un demi-kilogramme de houille produit l'énergie nécessaire pour le développement d'un cheval pendant une heure, et qu'un cheval-vapeur représente le travail de sept hommes, on peut conclure que la quantité totale de charbon indiquée ci-dessus représente le travail de 8 620 000 000 d'hommes pendant une heure.

En comptant dix heures par jour et trois cents jours par an, ce serait le travail d'un peu plus de deux milliards et demi d'hommes pendant l'année. C'est à peu près deux fois et demie la population entière du globe. Il en résulte que, pour remplacer l'énergie produite par la combustion du charbon, il faudrait que chaque habitant de la terre, hommes, femmes et enfants, fût doublé, comme producteur de force, de deux et demi travailleurs, soit cinq pour deux personnes.

Avec la houille, on a l'avantage de ne pas avoir à nourrir et à vêtir ces travailleurs, de ne pas avoir à souffrir de leur indocilité, ni à se préoccuper de savoir s'ils pourront s'accommoder de tel ou tel climat, etc., ce qui n'est pas un avantage médiocre.

Le même journal, amené à considérer l'épuisement plus ou moins proche des houillères, examine la possibilité de recourir, pour remplacer le charbon, à l'énergie emmagasinée dans la chaleur intérieure de la terre, énergie qui dépasse tout ce qu'on peut calculer. A une faible distance au-dessous de la surface, la température croît dans une proportion telle, qu'à une profondeur de 80 kilomètres, elle atteint 2 800° C. Il y a toute raison de croire que la terre est formée d'un noyau à une température extrêmement élevée, entouré d'une couche de matière de faible conductibilité relativement froide.

Dans diverses parties du globe, on peut trouver des températures assez élevées à une faible profondeur au-dessous du sol et, dans toutes, on peut trouver des différences assez considérables de température pour des différences de profondeur relativement modérées. Ce sont les conditions d'une machine calorique, et il semble possible d'en tirer un parti pour l'obtention de puissances considérables.

La question prendra surtout de l'intérêt si on arrive à transformer directement le calorique en électricité d'une manière pratique et économique. On obtiendra alors la puissance sans l'intermédiaire coûteux de la machine à vapeur. On peut espérer voir ce problème résolu avant bien longtemps.

(*Ingénieurs civils.*)

Le charbon aux îles Feroë. — On a annoncé récemment la prochaine mise en exploitation des mines de charbon découvertes aux îles Feroë.



Village aux îles Feroë.

L'emplacement où sera construit le port et le chemin aérien dans l'île de Sudero ont été déterminés. Avec le capital actuellement constitué, on compte extraire de 300 à 500 tonnes de charbon par jour et, dès que la Société aura pris tout son développement, de 2 000 à 2 500. En raison de la brièveté des jours en ces hautes latitudes, les travaux ne seront poussés sérieusement qu'au printemps.

L'exploitation des mines aux îles Feroë sera beaucoup plus facile qu'ailleurs, parce qu'il n'y aura pas lieu de construire des puits, le charbon pouvant être coupé de suite par des galeries commencées de dehors. Le côté de la montagne vers la mer est vertical et montre exactement la situation des différentes couches de charbon, de sorte que les endroits où il faut entamer les galeries sont déjà naturellement déterminés.

Si toutes les prévisions du promoteur de l'entreprise se réalisent, les îles Feroë, regardées jusqu'à présent comme un lieu de désolation malgré la richesse de leurs pêches, verront s'ouvrir pour elles une ère de prospérité bien inattendue.

INDUSTRIE

Portes de bois à revêtement métallique. — On a bien souvent le désir de doter certaines constructions de portes métalliques, généralement en bronze, d'abord parce qu'elle sont d'un très bel effet décoratif, et aussi parce qu'elles peuvent être d'une grande utilité pour localiser les incendies. Mais les portes de bronze ou d'un autre métal ont le grave incon-

vénient d'être lourdes et de revenir fort cher. On en fait plaquées de feuilles métalliques, mais ces feuilles se disjoignent assez facilement et précisément n'assurent point cette continuité de surface qu'on recherche. C'est pour cela qu'un inventeur américain de Bridgeport a combiné un procédé permettant de revêtir les portes en bois d'un dépôt galvanoplastique.

Une fois que la porte est sortie des mains du menuisier, on doit saturer les pores du bois d'une matière résineuse pouvant les remplir et surtout en rendre la surface imperméable et l'empêcher de jouer et de se gauchir quand elle sera plongée dans le bain galvanoplastique: ce résultat est obtenu par immersion dans un bac plein d'un mélange chaud d'huile de lin et d'une résine gommeuse, mélange qu'on maintient à une bonne température au moyen d'un serpentin de vapeur. Quand les pores du bois sont bien saturés, on retire la porte du bac, on la laisse s'égoutter et on la dépose sur un établi: là on en polit soigneusement la surface et l'on y étend un vernis à la gomme laque qu'on laisse sécher; on peut renouveler l'opération jusqu'à avoir une surface absolument unie. On garnit alors les bords du cadre de la porte (haut, bas, côtés) de bandes de cuivre (s'il s'agit d'un revêtement de cuivre) d'une largeur correspondant exactement à l'épaisseur de cette porte: c'est là seulement qu'on recourt au placage direct. On peut fixer ces bandes d'une manière quelconque, même simplement au moyen d'un ciment. parce que, après le procédé galvanoplastique, elles se souderont intimement avec les dépôts formés sur les grandes parois. On les recouvre, du reste, sauf sur leurs extrêmes bords, d'un vernis isolant, qui empêchera le dépôt galvanoplastique de se produire sur elles. Quant au reste de la porte, on y étend, soit de la poudre de bronze, soit de la cire chargée de plombagine, pour assurer la formation de la couche galvanoplastique; on laisse sécher, et l'on peut alors plonger la porte dans une cuve galvanique en faisant les connexions voulues, un fil allant à l'anode, tandis que l'autre se rattache au métal d'une des bandes dont nous avons parlé tout à l'heure.

Si l'on fait alors passer le courant, l'action électrolytique commence, et on doit la continuer jusqu'à ce que le dépôt ait atteint une épaisseur convenable. La feuille de métal forme un circuit complet et bientôt elle est soudée intimement aux dépôts des deux faces, la porte se trouvant dès lors enfermée dans une véritable poche métallique.

VARIA

La destruction de la baleine. — Il est bien inutile d'aller courir les dangers d'une navigation dans la banquise pour pêcher la baleine; la mer d'Islande est actuellement une des régions où la chasse à la baleine donne les meilleurs résultats. Cependant, d'après le *Verdens Gang*, de Christiania, la saison de 1901 n'a pas été très propice à cette industrie. Toutefois la Compagnie Herlofoan n'a pas lieu de se plaindre. Avec trois vapeurs munis d'un outillage très perfectionné, elle a capturé pas moins de 132 baleines, la plupart des balœnoptères de Sibbold, cétacés longs de 30 à 40 mètres. Comme un de ces mammifères marins représente une valeur de 6 à 7 000 francs, le bénéfice sera encore considérable.

Le dentier du chat. — Heureux chat! Il avait perdu ses dents à la suite d'une blessure au maxillaire. Le *Harper's Young People* nous apprend qu'un dentiste du voisinage les lui a rendues. Le difficile fut de prendre l'empreinte, mais après, un ratelier parfaitement fait et placé dans la bouche du blessé fut..... sur le point de rendre enragé l'animal; de guerre lasse on retira le dentier, puis on le replaça, si bien que, peu à peu, le chat finit par s'y habituer et qu'aujourd'hui il ne fait plus aucune difficulté pour se laisser mettre son dentier et qu'il mange aussi bien qu'avant sa mésaventure.

A quoi servent nos vieilles chaussures. — Un industriel américain réduit le cuir des vieilles bottes en une pulpe que l'on manipule comme la pâte à papier et qui donne pour la reliure un produit d'un prix modique, susceptible de gaufrage et d'estampage.

CORRESPONDANCE

Observation sur les Égyptiens, les chats, les rats et la peste.

L'Égypte a joui jadis d'une civilisation très avancée, et ses monuments sont l'indice d'un grand degré de développement scientifique. Or, ce peuple adorait le chat; il avait même divinisé cet animal, sous la figure d'Isis ou de la lune, parce que les chats y voient la nuit. C'est là une raison donnée par quelqu'un qui voulait, bon gré ou malgré, tout expliquer; mais cette explication semble trop banale pour être vraie et ne justifie nullement le respect des Égyptiens pour cet animal.

Les découvertes scientifiques modernes pourraient peut-être fournir, à ce sujet, une solution nouvelle et qui serait mieux fondée.

Si on veut bien réfléchir que la peste est une maladie endémique de l'Égypte, favorisée par la fermentation des matières putrides accumulées dans le delta du Nil, ou laissées sur le sol par le débordement des eaux de ce fleuve; qu'il est aujourd'hui démontré que les rats sont les principaux propagateurs de la peste vis-à-vis de l'homme; que les chats, ennemis naturels des rats, étaient ainsi les protecteurs des hommes, par la destruction des animaux pesteux, n'est-il pas plus supposable que les chats ont été divinisés pour assurer leur conservation par le respect dont ils étaient entourés, préci-

sément en vue de garantir la destruction des rats, propagateurs de la peste.

Cette explication amènerait à supposer chez les Égyptiens un degré d'observation scientifique bien remarquable, nullement incompatible avec leur civilisation, mais dont on n'a jamais fait mention jusqu'ici.

Incompétent en ces matières, je me borne à signaler ces déductions, avec l'espoir que, si elles étaient reconnues fondées, un des savants collaborateurs du *Cosmos* pourrait élucider plus complètement cette question. A. R.

L'ÉLECTRICITÉ EN ITALIE

Les Italiens se lancent maintenant avec ardeur dans la recherche de ce que nous appelons la houille blanche et qu'ils nomment le cheval blanc. Les usines de force hydraulique se multiplient de tous les côtés, et souvent on commence les travaux pour utiliser une chute d'eau avant de savoir à quoi pourra servir la force que l'on en tirera. Des revues italiennes ont même déjà poussé le cri d'alarme. « Prenez bien garde, ont-elles dit, la richesse d'un agriculteur n'est pas d'avoir beaucoup de chevaux, mais de pouvoir, soit les utiliser, soit les vendre. Si l'une et l'autre de ces voies lui sont fermées, ce qui devrait asseoir sa fortune ne fera qu'accroître sa ruine. De même il ne faudrait commencer les travaux de captation d'une chute d'eau que lorsqu'on aura la certitude de pouvoir utiliser, dans un rayon suffisamment restreint, la force qu'elle donnera. »

Or, il est évident que l'industrie chimique ne peut à elle seule absorber toute la force hydraulique italienne. Pour utiliser les 3,5 ou 4 millions de chevaux qu'elle représente, et sur lesquels un dixième seulement sont actuellement employés, il faut que non seulement l'éclairage électrique remplace le pétrole, l'huile et le gaz, mais que les chemins de fer mettent au rancart leurs locomotives à vapeur pour prendre la force électrique. La première transformation est assez facile, car chaque habitant n'aura que peu de dépenses à faire pour passer d'un éclairage à l'autre. Ses anciennes lampes resteront un ornement de son habitation, et les avantages de la lampe à incandescence sont tellement évidents qu'ils lui feront passer aisément sur les frais supplémentaires qu'elle lui occasionnera. Cette dépense pourra être moins considérable qu'on ne le suppose à première vue, et, dans des cas d'installations peu coûteuses, être rapidement compensée par le prix moins élevé de cet éclairage.

Je ne parle pas de la ville de Rome, où la lumière électrique est calculée à raison de 0 fr. 07 l'hectowatt-heure, ce qui ne la rend économique qu'à condition de l'employer avec une rigoureuse parcimonie, mais passons dans la campagne romaine. Plusieurs petites installations y distribuent l'électricité, non pas au compteur, mais à forfait, à tant par lampe et par an ou par nuit. Il est à remarquer que ces deux systèmes, la lampe-année ou la lampe-nuit, portent à un résultat économique fort différent, le premier étant pour le consommateur d'un bien plus grand avantage.

Or, de toutes les localités que nous allons citer, une seule a demandé l'électricité à la force de la vapeur. C'est la ville de Zagarolo, qui est cependant sur la ligne électrique qui joint Frascati aux chutes de Tivoli. Cette préférence retombe sur le consommateur, qui paye 0 fr. 03 la lampe-heure de 10 bougies. Les villes d'Alatri et de Ceprano se sont adressées à la force hydraulique et vendent la lampe-heure à raison de 0 fr. 02. Bien entendu, la Compagnie a admis un chiffre d'éclairage moyen sur lequel elle a calculé la somme totale à payer. Comme, d'autre part, le consommateur doit remplacer à ses frais les lampes brûlées ou hors de service, il n'a pas intérêt à gaspiller en pure perte l'électricité. Corneto-Tarquinia et Civita-Castellana font payer 0 fr. 018 la lampe-heure dans les mêmes conditions, et enfin la ville de Toscanella se contente de demander 36 francs par an pour une lampe de 10 bougies. Le consommateur n'a donc à payer que 0 fr. 10 par jour, *quelle que soit la durée de l'éclairage*.

Dans ces conditions, l'électricité triomphe du pétrole, qui est plus économique que l'huile, laquelle, à son tour, l'emporte de beaucoup sous le même rapport sur la bougie.

Voilà donc une grande voie ouverte à l'électricité à l'Italie. Elle permettra à ce pays de s'exonérer d'une partie du tribut qu'il paye à l'Angleterre pour le charbon de ses cornues à gaz, et fera rester dans le pays l'argent que les achats de pétrole envoyaient en Amérique ou en Russie. Or, en 1899, on a importé en Italie 4 500 000 tonnes de charbon, au prix moyen à quai de port de 31 francs la tonne, ce qui fait 135 millions en or. La consommation du pétrole a monté de 428 000 quintaux en 1871, à 714 000 quintaux en 1899, et, en calculant une moyenne de 12 francs le quintal, c'est encore une somme de 8 millions et demi que doit payer l'Italie.

Les Italiens ne peuvent encore, à cause des contrats existant avec les Sociétés chargées d'éclairer plusieurs de leurs villes, passer brusquement de l'éclairage au gaz à l'éclairage électrique, mais, s'il s'agit d'une installation nouvelle, ils donnent la préférence à l'électricité. En 1899, il y avait en Italie 159 villes ou bourgs éclairés au gaz et 402 éclairés à l'électricité, et cette disproportion tendra nécessairement à s'accroître. En effet, en 1895, les différentes usines avaient produit 112289000 mètres cubes de gaz, et, en 1899, 124992000 mètres cubes, avec un écart en faveur de 1899 de 12 millions de mètres cubes. Mais, de son côté, l'électricité nous offre un développement bien plus considérable. Nous passons, en effet, de 161067000 hectowatts-heure en 1895 à 218308000 hectowatts, soit une différence en plus pour le dernier exercice de 58 millions d'hectowatts-heure. Je ne connais pas les statistiques plus récentes, mais, d'après tous les renseignements qui arrivent, la consommation relevée en 1901 sera bien autrement considérable. Il suffit, pour s'en rendre compte, de calculer le rendement des nouvelles usines électriques, qui, ces deux dernières années, ont été mises en activité, et, pour n'en citer qu'une, l'usine de Vizzola produit normalement 20000 chevaux.

Mais l'éclairage n'est qu'un des côtés de la question, il faut aussi faire entrer en ligne la consommation de charbon nécessaire pour produire directement la force motrice. Il est évident que les chemins de fer n'entreront que petit à petit dans cette voie et ne renverront pas leurs locomotives à la fonderie pour les transformer en locomoteurs électriques. Il y a cependant déjà quatre lignes d'une longueur totale de 200 kilomètres à peu près alimentées par le courant électrique, et le public, qui est bon juge en la matière, n'a que des louanges à donner à ce nouveau service sous le rapport de la rapidité, de la commodité et aussi de la finance, car les prix ont été diminués. Mais, en attendant que les deux puissantes Compagnies, la Méditerranée et l'Adriatique, généralisent ce système, les tramways électriques font de rapides progrès.

D'après la *statistique des installations électriques* existant en Italie à la fin de 1899, dressée par le professeur Mengarini, il y avait à cette époque 317 kilomètres de tramways mus par l'électricité et qui employaient une force de 12430 chevaux. Plusieurs autres villes étaient en train d'adopter le même procédé, et, depuis cette époque, il est difficile d'ouvrir un seul numéro de la revue l'*Elettricità* de Milan sans y lire, soit le projet, soit l'ouverture de nouvelles lignes électriques.

L'électricité a pénétré, elle aussi, dans le champ de la chimie. Non seulement les usines de carbure suffisent à la production de l'acétylène, mais le procédé du capitaine Stassano pour fondre le fer par le courant électrique au lieu d'y brûler du charbon s'annonce comme ayant un grand avenir pour toutes les localités près d'une chute d'eau.

Et ce qui montre l'avenir de l'électricité, c'est l'ardeur avec laquelle s'y précipitent les Allemands. Non seulement ils inondent l'Italie de leurs produits, moteurs hydrauliques, dynamos, accumulateurs, etc., mais ils entrent dans presque toutes les entreprises, y apportant les capitaux que le rentier italien, encore timide, n'ose pas leur confier. Ainsi la récente usine de force de Vizzola, qui vient d'être inaugurée il y a deux mois par le roi et la reine d'Italie, doit son existence à des capitaux allemands, qui ont souscrit les 8 ou 9 dizièmes des actions.

Mais les Italiens ne se reposent pas et ils viennent de faire une nouvelle captation de force dont il faut dire quelques mots à cause de sa hardiesse et des souvenirs historiques qu'elle rappelle.

On va utiliser les eaux du lac du Mont Cenis, et voici sur cette entreprise quelques détails tirés de l'*Elettricità*. Ce grand lac, si connu jadis et maintenant complètement délaissé, a une surface de 2000 hectares, et son émissaire est formé par la Cenischia, rivière qui va se jeter dans la Dora. Naturellement, le débit du lac, dont le bassin a 80 kilomètres carrés, est très irrégulier; il est maximum à la fonte des neiges et minimum en février, où il ne donne alors que 800 litres par seconde. Ce torrent reçoit peu après le tribut de deux autres petits lacs, le lac Blanc et le lac Noir, rase la route nationale construite par Napoléon Ier, et arrive à la cote 1720 près du village de Ferrera. Là, tournant brusquement à l'Est, il se précipite de rochers en rochers pour atteindre le fond de la vallée près de Novalesa. Il n'y a que 5 kilomètres entre ces deux points, et la différence de niveau est de 900 mètres, ce qui donne une pente moyenne de 180 mètres par kilomètre, le $\frac{180}{1000}$.

Ce torrent tumultueux était une richesse, et la première à s'en emparer fut une Compagnie anglaise, *Mont Cenis Power and land Company* de Londres, qui, sur les plans d'un ingénieur italien, se proposait de prendre 1020 litres par seconde et d'utiliser une différence de chute de 858^{m},89 divisée en trois cascades. La force totale devait être de 11700 chevaux.

Cette Société, cependant, après quelques tergiversations, cédait sa concession à la maison Marsaglia; mais le titulaire de cette maison étant venu à mourir, il se constitua une nouvelle Société, dite des forces du Mont Cenis, qui modifia légèrement les projets, et réduisit le nombre des chutes à deux au lieu de trois, chacune d'elles mesurant près de 420 mètres de hauteur.

Il fallait cependant assurer le régime d'écoulement du lac du Mont Cenis, qui ne donne dans le mois de février que 800 litres par seconde. La première pensée avait été d'élever le niveau du lac de deux mètres par une digue, mais l'exécution de ce travail aurait demandé des expropriations de terrains, et, d'autre part, le génie militaire aurait pu créer des difficultés. On s'est arrêté à un procédé plus simple. En abaissant le niveau du lac, par le creusement d'un émissaire inférieur à celui de la Cenischia, on pourra avoir toujours un régime constant, et la fonte des neiges se chargera de réparer bien vite les pertes que la saignée exceptionnelle de février aura faite à ce réservoir naturel. Cet émissaire permet d'augmenter le débit de la chute et d'en tirer 16000 chevaux de force. Quant au coût total de l'entreprise, en comprenant la partie hydraulique et la partie électrique, on compte 500 francs par cheval, chiffre qui est peu élevé.

Chaque chute d'eau, étant de 420 mètres, demandait des turbines d'un caractère spécial pour pouvoir résister à cette énorme pression de 40 atmosphères. Aucun des modèles connus n'aurait pu la supporter. Aussi, la maison Picard-Pictet, de Genève, a adopté une sorte de roue Pelton, dont la force est telle qu'elle a été essayée sans faiblir sous une chute de 675 mètres. La partie électrique se compose d'alternateurs de 1400 kilowats chaque, qui donneront le courant sous la tension de 3000 volts, laquelle sera immédiatement élevée par des transformateurs à triangle, baignés dans l'huile refroidie par un courant d'eau froide à 30000 volts qui seront la tension normale de la ligne de distribution jusqu'aux points d'utilisation.

Cette force sera transportée à Turin, qui se trouve à une distance de 60 kilomètres, par des fils de cuivre de 9 millimètres, et les ingénieurs ont calculé que la perte de tension ne sera que de 7 pour 100.

Tous les travaux sont en ce moment en cours d'exécution, et on espère que, dans quelques mois, Turin empruntera à un seul des torrents des Alpes une force de 16000 chevaux.

Un mot enfin sur l'économie de l'opération. En calculant, comme il vient d'être dit, les 16000 chevaux à 500 francs l'un, il s'ensuit que le total des travaux absorbera 8 millions. Or, pour produire ces 16000 chevaux avec le charbon, en admettant qu'une machine à vapeur consomme en moyenne, par heure et par cheval, 700 grammes de combustible, nous avons une consommation de 117 kilogrammes par jour et de 6 tonnes par an, soit, pour les 16000 chevaux, une dépense annuelle de 96000 tonnes de houille. Évaluant le prix de celle-ci à 31 francs, chiffre qui ne peut jamais être atteint, à cause des frais du transport de port de Gênes à Turin, ce serait annuellement une somme de 3 millions en moins que l'Italie aurait à payer à l'Angleterre. Il est facile de voir l'influence d'une pareille diminution sur l'économie nationale; l'Italie s'émancipe chaque jour de plus en plus de l'étranger, et cette vieille devise qu'elle répétait avec plus de fierté que de vérité, l'*Italia farà da se*, l'Italie fera par elle-même, tend, dans le champ industriel, à devenir un axiome.

D[r] A. B.

L'ORIGINE ET L'HISTOIRE DES RELIGIONS

LE FÉTICHISME (1)

La croyance à un esprit vivant dans les objets naturels, l'adoration des animaux ou des choses inanimées transformées en puissances surnaturelles, sont évidemment une des manifestations de l'idée religieuse. Mais le fétichisme qui, sous son nom mal défini, désigne ces croyances, n'est pas nécessairement la religion de tous les peuples primitifs. Auguste Comte en avait fait la phase primitive de la philosophie théologique. Dans sa doctrine, du fétichisme naît le polythéisme d'où dérive le monothéisme, qui doivent successivement disparaître pour céder la place à l'état critique d'abord, ensuite à l'état positif.

Le plus grand nombre des philosophes contemporains ont combattu cette théorie. Après l'avoir adoptée un certain temps, Herbert Spencer en a vu la fausseté. Écoutons l'aveu de sa conversion :

« Basée sur les faits racontés par les premiers voyageurs..... l'idée que le fétichisme est primordial prit possession de l'esprit des hommes; et comme la prévention fait les neuf dixièmes de la croyance, elle est restée maîtresse du terrain à peu près sans conteste; je l'ai moi-même acceptée, bien que, je m'en souviens, avec un vague sentiment de mécontentement, qui venait sans doute

(1) Suite, voir p. 12.



de l'impossibilité où j'étais de voir l'origine d'une interprétation si étrange. Ce sentiment de vague mécontentement devint du doute, quand je fus mieux renseigné sur les idées des sauvages. Du doute, je passai à la négation, quand j'eus rangé sous forme de tableau les faits empruntés aux races les plus dégradées; et, en y réfléchissant, j'ai vu clairement que la proposition démontrée fausse *a posteriori* est contraire à la probabilité *a priori*. »

M. Tiele ne veut plus affirmer qu'à une certaine lépoque l'animisme ait été général, ni que toutes es religions, même les plus développées, aient dû ressembler jadis, par la forme et l'esprit, aux religions des peuples barbares. « Ce sont-là, ajoute-t-il très justement, des problèmes qui regardent plutôt l'anthropologie et la philosophie de l'histoire. »

Et son traducteur et admirateur, M. Vernes, combat cette hypothèse avec une âpre franchise.

L'animisme primitif « est une grande illusion, une fantasmagorie, de la fantaisie. Ce sont des constructions de tête, auxquelles les faits se laisseront plier, mais qui ne sortent pas des faits ».

Les races actuelles de sauvages présentent des signes nombreux de décrépitude, et Herbert Spencer écrit à ce sujet.

« Les hommes de types inférieurs existant aujourd'hui..... ne sont pas de bons spécimens de l'homme tel qu'il fut dans le principe. Il est probable que la plupart d'entre eux, sinon tous, eurent des ancêtres qui étaient parvenus à un état supérieur. Si la théorie de la dégradation, telle qu'on la présente d'ordinaire, est insoutenable, la théorie de la progression, dans sa forme la plus absolue, me semble tout aussi insoutenable. Il est bien possible et, selon moi, très probable, que le recul ait été aussi fréquent que le progrès. »

En admettant que l'hypothèse du progrès continu s'applique à la civilisation — l'histoire du monde prouve qu'il n'en est rien, — l'idée religieuse ne progresse pas d'une façon parallèle.

Les voyageurs les plus attentifs, écrit F. Prat (1), des missionnaires de toutes les confessions, des savants de toutes les écoles, nous donnent de la religion des Polynésiens, des Américains du Nord, et même des peuplades d'Afrique, ce berceau classique du fétichisme, une idée toute différente de celle des théoriciens de cabinet. Plusieurs tribus, que nous appelons sauvages et qui le sont en effet par leur défaut de civilisation, adorent un Être suprême, créateur et providence du monde. Elles l'invoquent par des formules qu'un chrétien ne désavouerait pas. Si quelques-unes s'abstiennent de le prier, c'est qu'elles le croient trop élevé pour être accessible à leurs vœux, et surtout parce qu'il aurait confié le gouvernement de l'univers à une multitude d'esprits dont il importe de se concilier la faveur.

(1) *Revue des questions scientifiques*, avril 1901.

Alors, si le fétichisme n'est pas nécessairement à l'origine de l'idée religieuse, comment naît cette idée?

La religion, dit Max-Müller, est une certaine perception de l'infini. La vue de certains phénomènes naturels dont les causes nous échappent : le soleil, l'aurore, les nuages chargés de la foudre, les hautes montagnes aux sommets inaccessibles, les forêts impénétrables nous donnent l'idée d'agents mystérieux, et nous peuplons volontiers les montagnes, les eaux et les forêts de génies, de nymphes, de dryades, et la voûte céleste de puissances surnaturelles, mais la perception de cet infini vague ne peut pas avoir une influence bien décisive sur la vie morale, et Max Müller le reconnaît lui-même : « Je suis loin de soutenir que par eux-mêmes les phénomènes naturels suffisent à évoquer des sentiments moraux, à faire naître les idées de bien et de mal. Ce sujet appartient aux moralistes; je n'entends pas m'y engager dès à présent. »

C'est cependant le point capital.

Dans le système que nous étudions, la première perception de l'infini est vague et indistincte; elle s'éclaircit peu à peu, se détermine, se précise, se charge de nouveaux concepts, comme l'idée de la pesanteur, en s'élaborant, aboutit à la théorie de la gravitation universelle. Parvenue à un certain point de son développement, la perception du divin dans la nature physique devient l'hénothéisme. Laissons à Max Müller le soin de nous définir ce mot dont il est le père : « L'intuition primitive de Dieu n'était par elle-même ni monothéiste ni polythéiste, quoiqu'elle pût devenir l'un ou l'autre, suivant l'expression qui la désignerait dans les langues humaines..... Nul esprit humain n'aurait pu concevoir l'idée de plusieurs dieux sans avoir préalablement conçu l'idée d'un Dieu. Mais ce serait une erreur de s'imaginer que, parce que l'idée d'un dieu a dû exister avant celle de plusieurs dieux, la croyance en plusieurs dieux a été précédée partout de la croyance en un Dieu unique. Cette dernière implique la négation formelle de plus d'un seul Dieu; et cette négation est possible seulement après la conception, réelle ou imaginaire, de plusieurs dieux. L'intuition primitive de la divinité

n'est ni monothéiste ni polythéiste, et elle trouve son expression la plus naturelle dans cet article de foi, le plus simple et cependant le plus important de tous : Dieu est Dieu..... La croyance en un Dieu unique s'appelle proprement le monothéisme, tandis que *hénothéisme* serait le terme le plus correct pour la croyance en un Dieu. »

Ainsi, suivant Max Müller, l'hénothéisme tient le milieu entre le polythéisme et le monothéisme, et cependant il les précède l'un et l'autre; il admet un seul Dieu, mais non un Dieu unique; en fait, son adoration ne tombe que sur un objet, mais elle n'est pas exclusive, prête qu'elle est à se partager. L'unité de l'hénothéisme est accidentelle, comme aurait dit Schelling, car elle ne repose pas sur la négation expresse de tout autre dieu.

Souverainement instructive au point de vue de l'hénothéisme serait l'apothéose graduelle d'Agni. Agni, c'est le feu *ignis*, c'est le subtil, c'est l'agile, le poète.

« Dès les temps les plus reculés, les poètes aimaient à décrire la langue brûlante d'Agni, ses dents aiguës, son front éclatant, ses ailes légères, sa chevelure d'or. Voilà déjà une personnification; mais de là à l'apothéose, il y a loin. Comment cet abîme sera-t-il comblé? Rien de plus simple, selon Max Müller. Parmi les épithètes dont on se plaisait à décorer Agni, celle qui lui convenait le mieux était sans conteste celle de *déva*, « brillant ». Or, il se trouvait qu'en sanscrit la racine DIV, « briller », servait à désigner tous les êtres lumineux (*dévas*), tels que le soleil, l'aurore, l'éclair, en particulier le ciel (*diva*) et le jour (*divasa*); de la sorte, Agni prenait rang dans cette catégorie de phénomènes naturels qui, déifiés, allaient bientôt peupler le panthéon des races ariennes. Agni y montait en compagnie de Dyaus (le Ciel, Jupiter, Ζεύς), Varuna (encore le ciel, Οὐρανός), Sûria (le Soleil, Ἥλιος).

Peu à peu, les titres honorifiques les plus inattendus fondent sur lui. On ne craint pas de l'appeler le roi des hommes et l'immortel parmi les mortels.

Parvenu à ce point, Agni remplit tout de sa majesté; il éclipse tous les autres dieux et, tôt ou tard, il les absorbera. On trouve déjà dans le *Rig-Véda* des strophes comme celle-ci :

O Agni, en naissant tu es Varuna;
Tu deviens Mitra quand tu t'allumes.
En toi, ô puissant, sont tous les dieux,
Tu es Indra pour le généreux mortel.

Il ne lui reste plus qu'à être appelé créateur, législateur et juge. Ce dernier pas sera franchi, et alors Agni devient dieu suprême, mais non pas dieu unique, car aujourd'hui un autre poète, ou demain le même trouvère pourra le détrôner et lui substituer, au sommet du panthéon indien, Soma, Indra ou Varuna. Dans l'*Atharva-Véda*, tout un livre est consacré à la glorification de Vrâtya, personnage divin d'ailleurs inconnu, qui devient pour un moment le grand dieu et le maître des dieux. »

L'hénothéisme de Max Müller est une hypothèse non prouvée, en ce qui concerne la religion des Védas. Le serait-il pour l'Inde, on n'en tirerait aucune conclusion légitime pour les autres peuples, car l'esprit humain est prodigieusement fécond et varié dans ses créations et ses procédés. Surtout on n'en saurait faire le point de départ du développement religieux, puisque la religion védique, tout intéressante qu'elle est pour l'ethnographe, n'est certainement pas un fait primordial.

L'homme a une première notion de l'infini ou plus exactement de l'au-delà par la contemplation de la nature physique. La mort, la vue du cadavre conservant un certain temps sa forme, peut faire naître la pensée d'une force vitale, d'une âme qui se sépare du corps et peut lui survivre; de là le culte des ancêtres. On peut à ce sujet faire d'ingénieux rapprochements avec des parcelles de vérité. Nous y reviendrons.

(*A suivre.*) LAVERUNE.

L'ALPE HOMICIDE

Les journaux quotidiens ont relaté, ces temps-ci, de désastreux accidents survenus dans nos montagnes du Sud-Est, et qui ont coûté la vie à plusieurs jeunes gens, qui portaient gaiement leur béret d'alpins sur des rochers escarpés où la mort les a surpris. Ils la coudoyaient chaque jour, d'ailleurs, avec l'heureuse insouciance de leur âge et leur fierté patriotique; et, parce qu'ils ont péri devant la tâche trop dure, leurs camarades n'en seront pas découragés.

Les montagnes suppriment brutalement, chaque année, un plus grand nombre d'existences qu'on ne le suppose; beaucoup de ces catastrophes sont ignorées en dehors des endroits où elles se produisent, et le bruit ne s'en répand guère plus loin que la vallée où les touristes trop audacieux viennent se rompre les os, expiant chèrement la témérité qui les pousse le long des pentes abruptes, des corniches glissantes et des glaciers à pic.

Cependant, ces morts, inconnues du public, sont enregistrées, classées, relevées par les autorités locales, qui en dressent des statistiques. Nulle besogne n'est



épargnée aux fonctionnaires, et c'est peut-être pour cela qu'on en multiplie indéfiniment le nombre.

Donc, d'un rapport officiel qui vient d'être publié, il résulte qu'en 1901, rien que pour la Suisse, les accidents de montagnes se sont élevés au chiffre de 119; et tous ont entraîné la mort. Ce nombre est double de celui constaté pour 1900, et représente le total le plus élevé qui ait encore été enregistré jusqu'ici. La plus grande partie de ces catastrophes se sont produites aux environs de Chamonix.

Si l'on veut bien jeter un coup d'œil sur la figure qui accompagne cet article, et qui est empruntée à notre confrère le *Scientific american*, on ne sera pas surpris qu'un labeur aussi périlleux que celui des touristes alpins offre des risques mortels fréquents et multiples. Et même peut-être penserat-on qu'au contraire les excursionnistes sont heureux encore de ne pas se briser plus souvent les côtes en se livrant à une si dure gymnastique.

Cette image représente une des phases les plus pénibles de l'ascension du Matterhorn, le pic sévère et fascinateur, qui défend son sommet avec tant



Une phase de l'ascension du Matterhorn.

d'âpreté. Les premières tentatives faites pour escalader cette montagne remontent à 1858; d'autres suivirent en 1859, 1860, 1861, 1865, ces deux dernières sous la direction d'un touriste anglais, Edward Whymper.

L'ascension de 1865 fut particulièrement désastreuse; les excursionnistes étaient au nombre de huit : les guides Croz, Pierre Taugwalder, ses deux fils, lord Francis Douglas, M. Hadow, le Rév. Charles Hudson et E. Whymper. Il n'en revint que quatre; Hudson, Hadow, Croz et Douglas furent précipités dans le vide par la rupture du câble qui les reliait à leurs compagnons.

Le Matterhorn a brisé jusqu'ici 30 vies humaines. La plus récente ascension en a été tentée au mois de juillet 1901 par cinq excursionnistes, dont deux dames et deux guides. L'une des dames entraîna dans une chute de 30 mètres un guide et l'autre dame. Chose bizarre, elle survécut, ainsi que le guide; mais celui-ci était devenu fou.

A. A.



UN RIVAL D' « ÉROS »

L'introduction de la photographie dans les Observatoires pour remplacer la vision directe des objets célestes a produit une véritable révolution astronomique, dont il est difficile d'apprécier l'importance. En effet, cette grande réforme ne date pas d'un nombre d'années assez grand pour que l'on ait pu en déterminer l'étendue. Chaque jour, des branches nouvelles viennent, les unes après les autres, s'ajouter à cette immense spécialité. Une des plus fécondes est, sans contredit, la recherche des petites planètes qui trahissent d'elles-mêmes leur incognito en traçant une ligne plus ou moins longue sur la plaque où les étoiles n'apparaissent que comme de simples points ronds.

Cette méthode féconde a été inventée, ainsi que nous l'avons dit, par M. Wolff d'Heidelberg (qui a transporté son Observatoire à Kœnigsthal) et, depuis, s'est exclusivement adonné à la spécialité qu'il a créée. Ainsi que nous en avons prévenu les lecteurs du *Cosmos*, ce savant a remporté de si brillants succès que la recherche des astéroïdes a pratiquement cessé dans les autres établissements astronomiques, mais de temps en temps, en relevant leurs plaques, les astronomes-photographes qui explorent le ciel étoilé découvrent des petites planètes qu'ils ne cherchaient pas. Ces trouvailles ne sont pas les moins curieuses de toutes celles qui sont faites même à Kœnigsthal. On vient d'en avoir une preuve saillante dans une découverte faite à l'Observatoire d'Arequipa au Pérou, sur un cliché pris par un astronome nommé Steward, au mois d'août dernier. Cette découverte a été confirmée par l'observation de 14 autres clichés, de manière que le professeur Pickering a pu déterminer les éléments de ce nouvel astre qui est tout à fait remarquable. L'inclinaison de son orbite sur le plan de l'écliptique est fort notable, de sorte que lors de la découverte cette petite planète était à 38° seulement du pôle antarctique. Ce qui la caractérise, ce n'est point sa distance moyenne au Soleil, car elle est à une distance moyenne de 86000 rayons terrestres, à laquelle gravitent un grand nombre d'astéroïdes. La durée de sa révolution sidérale est d'un peu plus de quatre années, ce qui n'a rien non plus d'extraordinaire. Mais son excentricité est très grande. Elle est de 0,46, c'est-à-dire tout à fait cométaire. Dans la liste des comètes elliptiques, dont le retour a été constaté, cette excentricité figure. Il en résulte que, dans son passage au périhélie, elle s'approche plus du soleil qu'Éros dans les mêmes circonstances, la différence serait d'environ 1600 rayons terrestres ou à peu près. Aucun de ces nombres n'a rien d'absolu, puisque les résultats de la dernière campagne scientifique pour la mesure de la distance d'Éros ne sont point encore publiés. Mais à peine ce grand travail, qui fait tant d'honneur aux astronomes français, est-il terminé, qu'un nouveau monde se présente dans des conditions qui paraissent encore plus avantageuses.

Cette petite planète n'a point encore reçu de nom, au moins que nous sachions; nous croyons qu'on pourrait, avec quelque avantage, l'appeler *Cupidon*, afin de montrer qu'elle est la seconde du groupe auquel Éros appartient, et dans lequel il est à présumer que de nouvelles recrues se feront, car la fécondité de la nature est beaucoup plus grande qu'on ne le suppose dans les académies de la Terre. Dans toutes les zones, le ciel abonde de merveilles et il n'y a qu'à regarder avec un soin suffisant pour les en tirer.

Nous ajouterons que Cupidon passera à son nœud ascendant, c'est-à-dire fera son entrée dans l'hémisphère boréal, le 15 janvier prochain.

Ce point remarquable de son orbe paraît situé dans la constellation du Verseau. Peut-être est-il déjà visible si le ciel est serein. L'astronome de l'hémisphère boréal qui, le premier, l'apercevra, fera un coup de télescope dont on parlera dans le monde astronomique, et fera avantageusement parler de son zèle et de son talent.

W. DE FONVIELLE.

L'EXPOSITION
DES MOTEURS ET APPAREILS
UTILISANT L'ALCOOL DÉNATURÉ (1)

Le chauffage par l'alcool.

Le chauffage par l'alcool serait aussi intéressant à encourager que l'éclairage, si nous n'avions pour le combattre le joli feu de bois, qui restera longtemps encore le mode de production de la chaleur, sinon le plus économique, du moins le plus agréable. A la campagne, où le bois coûte fort peu, il ne viendra jamais à l'idée de quelqu'un de remplacer ses bonnes bûches par un fourneau à alcool; et à la ville, les ménagères pauvres continueront longtemps encore à brûler le classique charbon de terre ou le coke, malgré leurs incon-

(1) Suite, voir p. 5.

véniens d'odeur et de malpropreté. Quant aux gens fortunés, il leur est loisible de se chauffer à l'alcool s'ils le désirent : c'est plus propre que le pétrole et la houille, pas plus cher que le bois et aussi agréable que le gaz. Seulement, nous devons les prévenir que les appareils actuels ne permettent pas encore la combustion absolument parfaite des vapeurs d'alcool, et que cette surproduction donne lieu à un léger dégagement d'odeurs.

La question du chauffage par l'alcool change totalement d'aspect lorsqu'on l'envisage au point de vue plus pratique de la cuisson des aliments.

L'habitude de cuisiner au gaz s'est généralisée très rapidement dans les villes ; et il existe fort peu de ménages où le fourneau à gaz ne complète la classique cuisinière. Or, comme les réchauds à alcool, de même que les lampes, ne sont autre chose que de petites usines à gaz, il est intéressant de savoir lequel des deux systèmes, à gaz

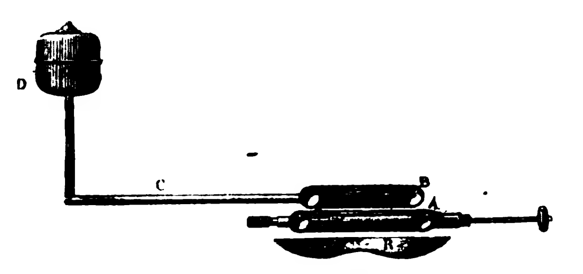


Fig. 1. — **Principe des réchauds à alcool.**

ou à alcool, est le meilleur. Il ne nous sera pas difficile de répondre à cette question.

L'alcool ne peut encore, actuellement, lutter avec le gaz pour la cuisson des aliments.

Car, il faut bien se rendre à l'évidence : l'usine à gaz d'alcool exige un réservoir que l'on doit remplir assez fréquemment, une canalisation, une mise en marche entraînant toujours une perte de temps, ne fût-ce que d'une minute; inconvénients sérieux que le gaz supprime totalement. De plus, le réservoir est encombrant, et en même temps, à notre avis, trop rapproché du foyer : l'alcool s'échauffe, ce qui peut faire craindre une explosion, ou tout au moins produire un dégagement de gaz qui s'échappent en pure perte.

Les propagandistes de l'alcool nous objecteront sans doute que, dans leur esprit, il ne s'agit nullement de combattre le gaz, mais le pétrole. Cela est vrai ; néanmoins, il importe de mettre en garde le public contre le charlatanisme de certains marchands trop portés à le tromper.

Puisque nous parlons du pétrole, disons que son utilisation dans les appareils de chauffage n'a jamais été très prisée ; l'alcool, au contraire, pourra faire son chemin.

L'argument décisif du gaz contre l'alcool est celui de la consommation. Il a été établi expérimentalement que un mètre cube de gaz fournissait, dans la cuisson des aliments, le même rendement qu'un litre d'alcool. Le prix étant bien déterminé de part et d'autre : de 0 fr. 15 à 0 fr. 35

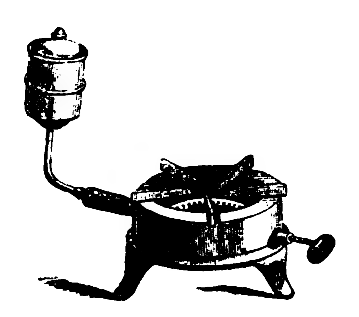


Fig. 2. — **Réchaud Prévoteaux.**

pour le premier, suivant les localités, et 0 fr. 55 pour le second, il n'y a pas à ergoter.

Mais il ne faut pas envisager uniquement la situation de l'habitant des villes, il importe également de songer à celui de la campagne, où le gaz n'a pas encore pénétré et où il ne pénétrera probablement jamais.

A ceux-là, les réchauds à alcool rendront de grands services. On se rappelle la vogue qu'eurent, pendant quelque temps, les anciens modèles à

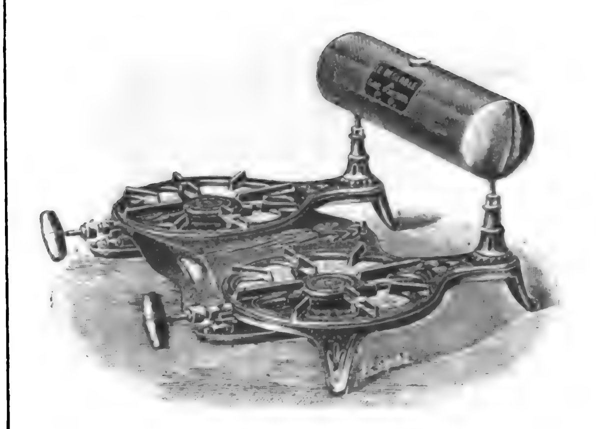


Fig. 3. — **Réchaud le « Réglable ».**

mèches, aujourd'hui presque complètement abandonnés. Nous n'en reparlerons pas, ils sont trop connus ; cependant, à l'époque, leurs inconvénients passaient inaperçus devant la commodité et l'économie de temps. Ceux d'aujourd'hui sont plus perfectionnés : on ne brûle plus le liquide, mais le gaz d'alcool mélangé à 7 fois 1/2 son poids d'air, et l'on obtient un rendement bien

supérieur, avec une dépense de combustible beaucoup moins élevée.

Et comme ces appareils ne sont destinés qu'à être utilisés accidentellement, nous en recommanderons l'emploi à tous les gens pressés qui n'ont pas le gaz à leur disposition,

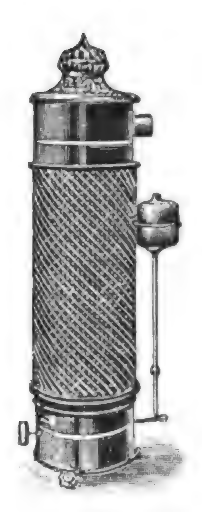


Fig. 4. — **Poêle à alcool.**

* * *

Que nous parlions des poêles à alcool ou des réchauds, le principe d'utilisation du liquide est toujours le même : la gazéification.



Fig. 5. — **Cuisinière à alcool.**

Elle a lieu de deux manières différentes : par la pression ou à l'aide de mèches.

Dans le premier mode, qui est le plus généralement adopté, la pression est obtenue par l'établissement du réservoir à alcool au-dessus du brûleur, mais, autant que possible, en dehors de son action, ainsi que l'indiquent nos figures 1, 2 et 3.

L'alcool est introduit dans le cylindre D (fig. 1), pénètre dans le tube C qui renferme de l'amiante. Lorsque l'on veut faire fonctionner l'appareil, il suffit de tourner un peu la clé P à gauche, de façon à laisser tomber dans le récipient R une petite quantité d'alcool que l'on allume après avoir fermé la clé. L'échauffement des cylindres A et B se produit, l'alcool qu'ils contiennent se vaporise et brûle par les ouvertures ménagées sur leur pourtour. On règle alors le débit du liquide en tournant de nouveau la clé P.

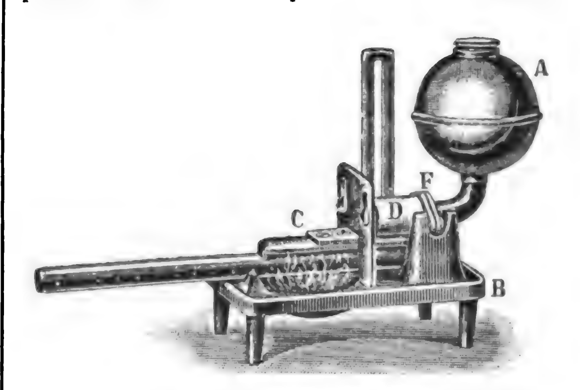


Fig. 6. — **Fer à repasser.**

Tel est le principe très simple employé, avec peu de modifications, dans la plupart des appareils de chauffage (fig. 4) et réchauds présentés au jury de l'Exposition. On l'a appliqué également aux cuisinières (fig. 5), fours, rôtissoires, etc.

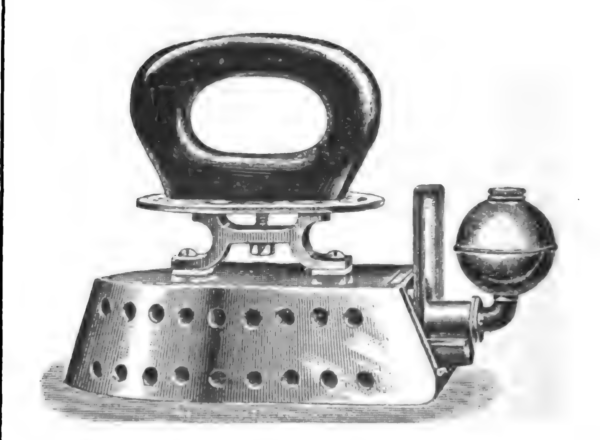


Fig. 7. — **Fer à repasser.**

C'est encore un système de ce genre que nous trouvons utilisé dans les fers à repasser à chauf-

fage permanent, comme ceux de MM. Paul et Jules Winterberger et quelques autres. L'alcool contenu dans le récipient A (fig. 6) descend dans l'appareil de gazéification D où il se transforme en gaz par suite de l'échauffement préalable du tube C au moyen d'une cuvette dans laquelle on brûle un peu d'alcool. Lorsque l'appareil fonctionne, on le place à l'intérieur du fer à repasser (fig. 7). Ce système, incontestablement plus coûteux que ceux à charbon de bois, présente du

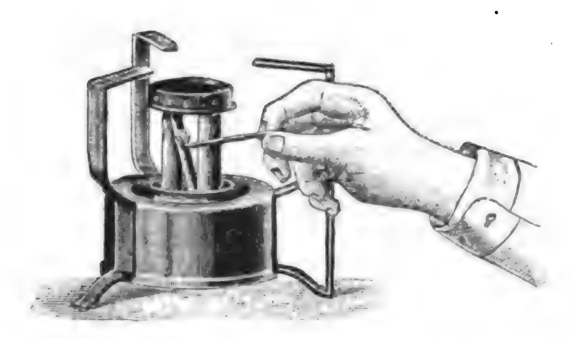


Fig. 8. — **Réchaud Delamotte.**

moins l'avantage d'éviter le dégagement d'oxyde de carbone et d'acide carbonique.

Les appareils de chauffage et réchauds sans pression ne s'encombrent pas d'un réservoir. Ils relèvent du même principe que les lampes à alcool dont nous avons parlé, c'est-à-dire que le liquide s'élève par capillarité dans des mèches, puis il se gazéifie dans les couronnes préalablement chauffées et brûle dans les mêmes conditions que précédemment.

C'est dans cette catégorie que nous placerons le *Polo*, transformable (réchaud et poêle), le réchaud *Delamotte*, etc.

Tous ces appareils sont d'un prix assez élevé; c'est un inconvénient sérieux. En Allemagne, on a eu soin de fabriquer des réchauds à bon marché; mais, chez nous, les constructeurs ne semblent se soucier en aucune façon de ceux pour qui une somme de 10 ou 15 francs constitue une dépense exagérée.

Nous avons cherché un modèle de réchaud à bon marché et nous n'avons pu en trouver qu'un de prix inférieur à 4 francs. C'est le réchaud Jean Delamotte (fig. 8). Il donne d'assez bons résultats, et sa mise en train est très facile: il suffit d'enflammer la mèche inclinée qui se trouve entre les deux gros tubes, ainsi que l'indique notre figure, pour que l'alcool se gazéifie dans la couronne et brûle quelques instants après. Cet appareil a figuré déjà à l'Exposition de Halle-sur-Salle (Allemagne) sous le nom de brûleur Kindermann, et il était offert au prix de 1 mark 10 pf., soit 1 fr. 37 1/2!

Et si nous établissions une comparaison de prix entre la plupart des appareils de chauffage et d'éclairage vendus en France et en Allemagne, nous arriverions à un résultat à peu près identique.

Car, il faut bien le dire une fois pour toutes, l'industrie française des appareils d'alcool dénaturé n'a fait, jusqu'à présent, que copier les fabrications similaires allemandes; mais, à l'encontre des œuvres d'art, les copies sont beaucoup plus chères que les originaux!

Ce n'est pas, assurément, de cette façon que l'on propagera les appareils à alcool.

Nous retrouvons nécessairement dans cette partie de l'exposition tous les constructeurs de becs d'éclairage, et des médailles ont été attribuées aux appareils différemment ornementés, qu'ils appartiennent au même fabricant ou non. On juge de la récolte!

Nous citerons donc : la *Continentale Nouvelle*, MM. *Fouilloud et Cie*, la *Société des fourneaux-*



Fig. 9. — **Luminus.**

calorifères « Polo », *Prévoteaux*, le *Sirius*, *Dusart*, *Decamps*, *Pigeon*, la *Cie des alcools solidifiés*, *Hauvet*, *Pierré*, *Denayrouze*, etc., etc., récompensés, pour la plupart, de plusieurs médailles.

L'exposition de l'alcool avait également attiré divers industriels présentant des appareils ayant, de près ou de loin, des attaches avec l'alcool.

C'est ainsi que, en dehors des fers à repasser dont nous avons parlé, nous devons mentionner divers systèmes de lampes à souder, des fers à

friser et à onduler, des chalumeaux, des chauffe-rettes, etc., etc.

Présentons également le *Luminus* de M. B. Carrier, petit appareil d'un prix relativement minime et beaucoup moins encombrant que tout ce qui a été imaginé jusqu'alors dans le même but (fig. 9), c'est-à-dire pour la production instantanée de la lumière. C'est une pile au bichromate supportant un petit réservoir à alcool dans lequel trempe une mèche et qu'un fil de platine enflamme lorsqu'il a été rendu incandescent par le courant de la pile.

Et si à cette exhibition nous ajoutons les *réchauds à alcool solidifié* que tout le monde connaît, les *bidons-mesureurs*, les *pâtes à détacher* à base d'alcool, paraît-il, divers modèles de *cafetières*, *samovars*, nous aurons parlé à peu près de tous les objets et appareils ayant figuré à l'Exposition de l'Alcool.

*
* *

De cette étude il ressort clairement que l'Exposition des Moteurs et Appareils utilisant l'Alcool industriel a été prématurée, car les constructeurs n'ont pas eu le temps matériel nécessaire pour s'y préparer convenablement.

Toutefois, nous pouvons constater qu'elle a eu l'immense intérêt de faire ressortir les avantages que l'on pourrait retirer de la substitution de l'alcool au pétrole en utilisant des appareils étudiés avec soin et appropriés au nouveau liquide.

Pour terminer, nous recommanderons la prudence à nos lecteurs désireux d'expérimenter le chauffage et l'éclairage par l'alcool. Mieux vaut attendre un peu que regretter une fantaisie encore assez coûteuse.

Lucien Fournier.

PRODUCTION ET MAINTIEN DES BASSES TEMPÉRATURES (1)

L'emploi des basses températures étant un précieux moyen de recherche, il y a avantage à en vulgariser l'emploi. C'est pourquoi je crois devoir faire connaître, à la suite de la communication de notre confrère M. Moissan, et sur sa demande, quelques petits moyens qui pourront rendre service à ce point de vue dans les laboratoires.

Pour aller jusqu'à — 60°, on peut se contenter du chlorure de méthyle, à condition, comme je l'ai indiqué déjà, de le mettre dans un vase poreux de pile. On évite ainsi, par l'évaporation spontanée, la nécessité de souffler dans le liquide.

(1) *Comptes rendus.*

Pour descendre jusqu'à — 112° et même — 115°, l'acide carbonique ou l'acétylène suffisent. L'un et l'autre prennent l'état neigeux à la température et à la pression ambiantes. Pour dissoudre cette neige, le meilleur des dissolvants est certainement l'acétone, que j'emploie exclusivement.

L'acétylène, par exemple, comme l'ont montré MM. Claude et Hess, se dissout en grandes quantités dans l'acétone. Cette solubilité augmente considérablement à mesure que la température s'abaisse, de telle sorte qu'à — 80°, par exemple, l'acétone dissout plus de 2500 fois son volume d'acétylène. La neige d'acide carbonique se comporte comme la neige d'acétylène, tout en restant moins soluble que cette dernière.

Avec la neige d'acide carbonique et l'acétone seuls, on peut aisément descendre à — 115°, à la condition de refroidir préalablement l'acétone. Ce mélange constitue un véritable mélange réfrigérant; la fusion de la neige carbonique dans l'acétone, refroidis tous les deux préalablement au même degré, se fait avec une absorption de chaleur qui abaisse de 20° la température initiale du mélange.

Enfin, pour refroidir l'air insufflé dans le mélange neige-acétone, j'utilise l'évaporation même de l'acide carbonique en employant un double serpentin en étain constitué par un tube intérieur de 5 millimètres de diamètre, enfilé dans un deuxième tube de 10 millimètres. Ces tubes de 6 à 10 mètres de long sont ensuite roulés en serpentin et leurs différentes spires séparées par un épais matelas de laine. Le tout forme un échangeur de température comme dans la machine de Linde. L'air, pris à la température du laboratoire, est insufflé de *haut en bas* dans le tube de 5 millimètres et vient barboter dans le vase contenant le mélange neige-acétone. Les gaz froids dégagés passent dans le deuxième serpentin de 10 millimètres concentrique au premier et circulent *de bas en haut*, c'est-à-dire en sens inverse de l'air qui arrive. Il y a ainsi échange des températures dans l'appareil à contre-courant et l'air insufflé se trouve refroidi gratuitement, sans qu'on soit obligé d'avoir un mélange réfrigérant.

La neige d'acétylène est aussi maniable que la neige carbonique et s'évapore plus lentement encore que cette dernière et à une température plus basse, — 85°. Cela tient à sa grande chaleur latente de fusion (qui est d'au moins 55 calories par kilogramme) pour passer de l'état solide à l'état liquide.

L'acétylène, de même que l'acide carbonique, ne prend pas l'état liquide à la pression atmosphérique; il lui faut une pression supérieure d'un tiers d'atmosphère environ. Si l'on place, en effet, de la neige d'acétylène dans un tube de verre et qu'on bouche ce dernier, on voit la neige fondre *très lentement* et la pression se maintenir à l'intérieur du tube égale à environ 24 centimètres de mercure, tout le temps que dure la fusion. M. Claude a uti-

lisé cette propriété pour proposer un moyen simple de transport de l'acétylène.

Pour descendre au-dessous de — 115°, il faut avoir recours à l'air liquide. Ce dernier s'obtient commodément aujourd'hui avec les machines Linde, dont j'ai décrit le principe dans une précédente note (1).

Dans la pratique, il est nécessaire d'avoir une machine assez puissante. Celle que j'ai actuellement (et qui figurait à l'Exposition de 1900) prend de 18 à 20 chevaux de force et donne facilement 7 à 8 litres d'air liquide à l'heure, en pleine marche. Il faut environ trente-cinq minutes pour atteindre le point de liquéfaction. Le maniement en est néanmoins délicat et ne peut être confié qu'à des mains exercées, pour être sans danger.

Quand on a de l'air liquide, il est possible d'obtenir et de *maintenir constantes* toutes les températures au-dessous de la température ambiante. Voici comment je procède :

D'abord il faut constituer un vase imperméable à la chaleur le plus possible et placer dans ce vase un bain incongelable aux plus basses températures.

Comme vase, j'utilise les vases argentés à deux parois entre lesquelles on fait le vide. J'ai décrit ces vases dans ma note de 1898; ils sont maintenant connus de tous les physiciens.

Comme bain liquide, le plus incongelable est l'éther de pétrole ou gazoline du commerce. Avec des gazolines très volatiles, on peut descendre jusqu'à — 160° sans les congeler. Elles peuvent servir à faire des thermomètres, ainsi que l'a montré Kohlrausch, et M. Démichel m'en a fourni plusieurs l'année dernière.

Depuis, on est arrivé, par des rectifications successives, à obtenir des éthers de pétrole qui ne se congèlent pas même à — 194°, température d'ébullition de l'air liquide à la pression normale.

Pour refroidir le bain de gazoline au degré voulu, il suffit de placer à sa partie supérieure un petit vase métallique annulaire (ou une simple spire de serpentin en étain) dans lequel on laisse tomber l'air liquide goutte à goutte. Pour obtenir cet écoulement, je bouche une carafe en verre argenté, contenant l'air liquide, avec un bouchon percé de deux trous. Par le premier passe un tube plongeur; par le deuxième un tube court, portant à l'extérieur un bout de tube de caoutchouc qu'on peut écraser plus ou moins avec une pince à vis. L'ensemble rappelle une pissette de chimiste.

Pour faire écouler l'air liquide en quantité voulue, il suffit d'écraser plus ou moins le caoutchouc avec la pince. Si le caoutchouc est complètement écrasé, l'air gazeux qui se dégage constamment dans la carafe, ne trouvant pas d'issue, exerce une pression sur le liquide qui s'écoule violemment par le tube plongeur dans le refroidisseur. En desserrant graduellement la vis qui écrase le tube de caoutchouc, on règle facilement l'écoulement de l'air liquide et, par conséquent, la température du bain de gazoline. Il est possible de régler automatiquement cet écoulement d'air liquide par un dispositif approprié, mais cette complication m'a paru inutile dans la pratique (1).

La chaleur de volatilisation de l'air liquide est d'environ 65 calories par kilogramme, d'après les mesures que j'ai faites antérieurement.

Avec des vases argentés cylindriques, d'un litre environ de capacité, la perte par apport extérieur de chaleur à la température de — 194° peut être réduite à 20 grammes d'air liquide à l'heure, quantité très faible, comme on le voit, et rendant l'emploi de l'air liquide très pratique. D'Arsonval.

(1) Voir *Comptes rendus*, 1898.

(1) Depuis quelque temps les constructeurs allemands fabriquent des vases cylindriques présentant une tubulure à la partie inférieure; ces vases sont encore plus commodes pour laisser écouler l'air liquide.

CINÉMATOGRAPHE POUR AVEUGLES

AMPLIFICATEUR AUDIOMÉTRIQUE POUR SOURDS

I. *Cinématographe pour aveugles.* — Le titre seul, *cinématographe pour aveugles*, semble, dans la stricte acception du terme, être empreint d'une cruelle ironie, puisqu'il s'adresse à ceux qu'une cause funeste a privés de la vue. Cependant, ce cinématographe existe. C'est un jeune physicien, M. F. Dussaud, savant électricien doublé d'un véritable philanthrope, à qui l'on doit déjà un ingénieux *microphonographe*, qui a imaginé cet instrument d'une merveilleuse simplicité destiné à procurer quelques distractions à de malheureux déshérités de la nature.

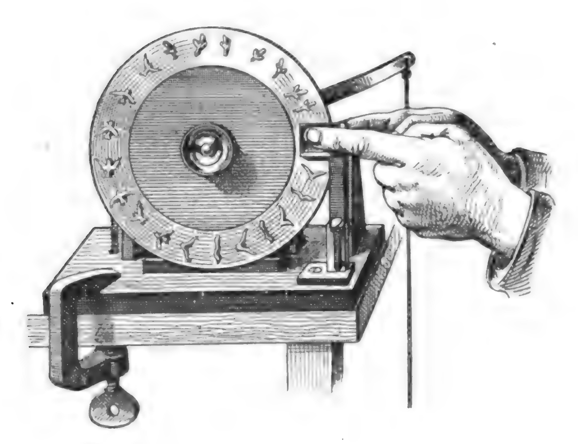
L'inventeur a pensé qu'il était possible de donner aux aveugles la notion du mouvement et du déplacement des objets en ayant recours à un cinématographe, dans lequel les photographies se trouveraient remplacées par des images en relief. Ces reliefs, en passant plus ou moins rapidement sous leurs doigts, leur permettent de suivre avec un réel intérêt, en même temps qu'un grand profit pour le développement intellectuel intégral, le vol de l'oiseau dans les airs, la vague déferlant sur le sable du rivage, le mouvement des astres dans le ciel, le balancement au gré du vent d'une branche chargée de fruits, le galop d'un cheval, etc.

Grâce à cet appareil, on a ainsi créé une méthode d'instruction générale des aveugles et d'éducation de leur sens du toucher. De plus, le cinématographe que nous allons décrire a permis de faire une étude scientifique du sens tactile com-



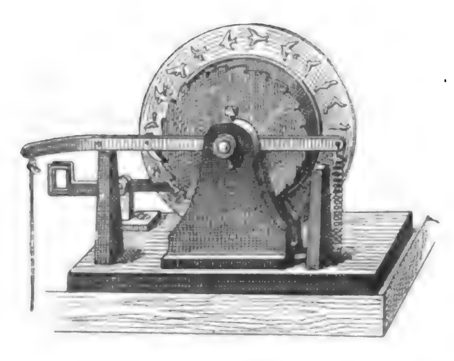
paré à la vision au point de vue du temps nécessaire à la perception et à la durée de persistance de l'impression du toucher.

Le *cinématographe pour aveugles* se compose d'un plateau circulaire métallique muni d'un axe horizontal sur lequel est calée une roue dentée.



Cinématographe pour aveugles. Vue d'ensemble de l'appareil.

Une simple came, commandée par une ficelle reliée à une pédale, permet à chaque mouvement du pied de faire tourner le plateau vertical d'une certaine quantité. Deux feuilles d'étain très minces, découpées en cercle, de diamètre plus grand que celui du plateau, portent sur leur pourtour le relief gaufré d'un objet mobile dans les différentes phases de son mouvement. On applique les deux feuilles l'une contre l'autre, de manière que les reliefs se correspondent exactement, les creux se

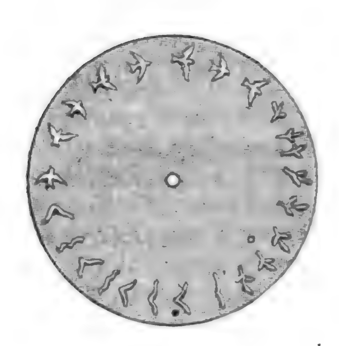


Cinématographe pour aveugles. Vue arrière montrant le mécanisme.

trouvant en face les uns des autres, de manière à de donner au toucher la sensation de l'objet.

Les cercles d'étain sont percés d'un trou à leur centre afin de les faire glisser sur l'axe qui supporte le plateau et en avant de ce dernier, en les approchant jusqu'à ce qu'ils viennent s'appuyer contre sa surface. Les feuilles sont maintenues en place à l'aide d'un petit goujon implanté en un point quelconque du plateau et qui sert de repère en traversant ces feuilles. Un second disque métallique rigide vient se poser sur elles, et le tout est maintenu par un écrou central que l'on serre à volonté.

Seuls, les reliefs des feuilles d'étain dépassent les deux plateaux postérieur et antérieur. Ils vien-

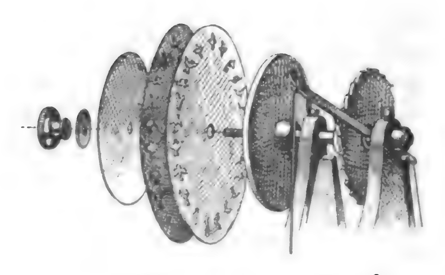


Cinématographe pour aveugles. Vue de l'une des plaques d'étain.

nent passer successivement, lorsqu'on agit sur la pédale, entre deux petites fenêtres sur chacune desquelles l'aveugle appuie l'index de chaque main.

Par la succession rapide à son gré du même objet dans les positions diverses de son mouvement, l'aveugle a l'illusion que c'est le même objet qui est resté sous ses doigts, mais en se mouvant et se déplaçant.

Ajoutons, en ce qui concerne ce cinématographe pour aveugles, que l'inventeur entend donner à chacun la liberté pleine et entière de réaliser soi-même est très facilement l'ingénieux instrument



Cinématographe pour aveugles. Appareil démonté.

avec simples ou doubles disques, verticaux, horizontaux, en métal, en substances susceptibles d'être moulées, comme, par exemple, la gélatine bichromatée, etc. L'essentiel pour lui est de voir appliquer à un nombre de plus en plus considérable de cas une méthode qui repose sur l'observation



de la suppléance des sens lorsque l'un d'eux est totalement détruit et sur la possibilité de leur développement par l'exercice quand il en reste des vestiges.

II. *Amplificateur audiométrique pour sourds.* —Cet instrument, imaginé également par M. Dussaud, est, en quelque sorte, constitué par deux appareils qui se complètent l'un l'autre : l'*amplificateur* proprement dit, qui accroît l'intensité du son, et l'*audiomètre*, qui mesure et gradue cette amplification. L'inventeur a réalisé d'une façon infiniment simple le dispositif nécessaire pour que l'exercice quotidien et rationnel de l'ouïe amène un développement lent, mais progressif, de l'audition, et cela dans presque tous les cas de surdité, quelles qu'en soient les causes ou la gravité.

L'amplificateur audiométrique se compose de deux cornets en cristal spécialement sonore et rendu tel par l'addition de sels métalliques pendant sa fusion. Ces sortes de conques sont encastrées dans une lame d'acier qui, tout en emboîtant la tête, les tient automatiquement en face et au niveau des oreilles. A chacun des cornets est ajustée une tubulure métallique flexible, jouant le rôle de tuyau acoustique et s'ouvrant par l'intermédiaire de cylindres creux en caoutchouc dans une tubulure plus grande. C'est à l'orifice de cette dernière que l'on produit les sons, chant, parole, musique, etc. Par la concentration due aux tuyaux flexibles et l'amplification provenant des cornets de cristal tenus à ses oreilles par la lame d'acier, le sourd entend.

L'appareil comporte encore deux pièces en aluminium, composées chacune d'un très petit bloc ayant une partie mobile que peut rapprocher ou éloigner une vis micrométrique à tête plate graduée. Les tuyaux acoustiques sont passés dans chacun de ces blocs, de telle manière qu'en rapprochant ceux-ci plus ou moins au moyen des vis, on puisse comprimer à volonté les tubes en caoutchouc et diminuer ainsi et progressivement l'intensité du son afin de le graduer et de le mesurer suivant les besoins.

M. Dussaud a pensé que le plus simple, dans le but de chercher à guérir la surdité, était de placer l'amplificateur audiométrique devant un phonographe, lequel, à toute heure, aussi longtemps qu'on le désire, toujours avec la même force, parle, chante, joue de tous les instruments, reproduit tous les bruits imaginables. La méthode à suivre quand l'instrument est ainsi disposé est extrêmement facile.

Si la surdité est assez avancée pour ne plus permettre l'audition de certaines voyelles chantées enregistrées sur le cylindre, il conviendra tout d'abord d'écouter des cylindres de musique, puis de chant, jusqu'à ce qu'on constate que l'audition est suffisamment revenue pour percevoir ces voyelles chantées. Dès que, petit à petit, on commencera à les distinguer, on passera à des cylindres contenant des syllabes, puis des mots très simples, enfin de courtes phrases. Il sera bon de placer sur le phonographe, au-dessous du cylindre, un petit chevalet en carton sur lequel seront inscrits les mots enregistrés, de telle façon que la queue de la pièce mobile entraînant le diaphragme indique automatiquement sur le carton le mot que prononce l'appareil. En fermant, puis en ouvrant alternativement les yeux, il sera facile de juger des mots que l'on aura reconnus.

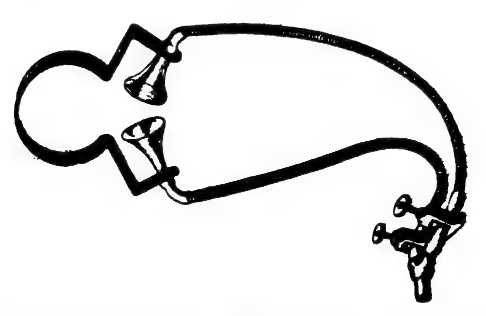


M. Dussaud.

Une expérience du cinématographe pour aveugles.

Dans le cas où la surdité permet de reconnaître les voyelles chantées ainsi que les syllabes et les mots, il deviendra nécessaire de faire usage de l'audiomètre. On commencera les exercices en tournant la vis de chaque tuyau souple jusqu'à ce que pour l'oreille correspondante on ne puisse pas la tourner davantage sans rendre l'audition trop faible pour être distinctement perçue. A ce moment précis, on notera la division de la tête de la vis, division se trouvant en face d'un point

de repère. On aura alors au début de l'emploi de a méthode la mesure exacte d'audition dont est susceptible chaque oreille. On pourra suivre ses variations à toute époque du traitement. Il suffira pour cela de reprendre le même cylindre, de tourner la vis dans le sens voulu pour arriver à la même limite d'audition distincte et de lire la division en face du repère. Chaque jour on tournera la vis de chaque tuyau d'une quantité infinitésimale, mais qui n'en constituera pas moins, au bout de très peu de mois, une diminution



Amplificateur audiométrique pour les sourds.

considérable dans l'intensité nécessaire à l'oreille pour entendre.

Telles sont, succinctement décrites, les deux ingénieuses et utiles créations de M. Dussaud ainsi que les méthodes les meilleures à suivre; ces méthodes, il les indique et les recommande lui-même. Déjà des résultats remarquables et pleins de promesses ont été obtenus. Ils ne peuvent que s'accroître rapidement, puisque le désir de l'inventeur est de voir ses appareils si simples construits par chacun et répandus partout où se trouvent des infirmités à soulager ou à guérir.

C. Marsillon.

LE PREMIER PRIX DU CONCOURS DE JOUETS

Ainsi qu'il fallait s'y attendre, le premier prix du Concours des Jouets, organisé par le préfet de police, a été attribué à un « principe », et non à un objet. Les doctes membres du jury n'ont pas hésité une seconde : à l'unanimité, ils ont décerné la palme à l'ingénieur Henri Chasles, l'auteur de la découverte qui méritait certainement les honneurs d'une communication à l'Académie des sciences.

Il faut bien dire également que ce fameux « principe » n'a jamais été recherché en vue du concours de jouets.

Il dormait depuis longtemps, sous la forme d'un bout de caoutchouc, dans un tiroir du bureau de son auteur; et, sans l'intervention d'amis à l'esprit pratique, il y aurait eu bien des chances pour que jamais il n'en sortît.

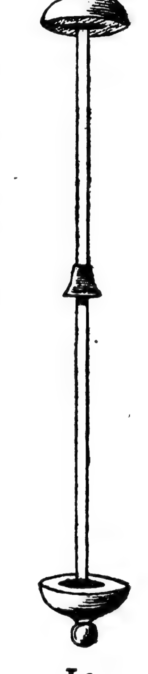
Comme il présente un intérêt scientifique, et que, d'autre part, sous diverses applications, il a pris possession des boulevards pendant l'époque du nouvel an, nous croyons utile et intéressant d'en parler à nos lecteurs.

Le nouveau « principe » peut être considéré comme étant lui-même une application de la théorie des cordes vibrantes : si l'on glisse sur une corde tendue un œillet tronconique, et que l'on fasse ensuite vibrer cette corde, l'œillet se mettra en mouvement à chaque vibration et se dirigera toujours du côté de son plus faible diamètre, quelle que soit la position de la corde.

Ceci étant posé, nous passerons immédiatement aux applications.

La plus simple de toutes est constituée par la *Question franco-turque*, dont l'actualité est indiscutable.

La France et la Turquie sont représentées chacune par un petit manchon de bois, qu'un caoutchouc de 10 centimètres environ de longueur réunit. L'œillet, base essentielle du système, circule entre les deux pays, son petit diamètre tourné vers la France, et symbolise l'or que nous avons réclamé avec tant d'insistance à la Turquie. C'est ici que la « question » se pose : Comment faire entrer l'or turc en France en tenant un pays à chaque main — lisez un manchon — la France, bien entendu, occupant la position supérieure? Tout simplement en imprimant au caoutchouc un peu tendu une série de vibrations avec le petit doigt. On voit l'œillet monter par à-coups et se précipiter, suivant l'habileté du joueur, vers la France.



La Question franco-turque.

Il ne faut pas songer à le faire redescendre, pour permettre au sultan de rentrer en possession de son or qu'il n'a abandonné qu'à regret : les vibrations ne peuvent le lui rendre.

Mais, comme le jeu doit pouvoir se répéter autant de fois qu'on le désire, il suffit, pour ramener l'œillet à sa position normale, d'allonger le caoutchouc afin de diminuer son diamètre.

La *Question franco-turque* se vend 10 centimes!

Heureusement, les applications du fameux principe ne se limitent pas à la *Question franco-turque*. Avec le *jeu des œillets coureurs*, il est possible de se distraire à deux et d'une manière moins enfantine.

Il est formé d'une boîte de carton peu profonde, semblable au jeu du *Nain jaune*. Dix cordes élastiques

sont tendues au-dessus, prenant appui sur deux bords opposés, et dans le même sens. Cinq sont pourvues d'un œillet jaune, et les cinq autres d'un œillet noir; les couleurs sont alternées. Ainsi qu'aux *Dames*, chaque joueur a sa couleur.

Les œillets doivent être placés, avant de commencer la partie, de façon que leur grand diamètre butte contre le point d'attache.

Chacun des joueurs jette un dé à son tour, puis imprime à l'une quelconque de ses cordes, avec une palette, autant de vibrations que le dé marque de points. Le premier des deux adversaires qui peut faire parvenir ses cinq œillets à l'extrémité des cordes est proclamé gagnant.

Disons également que le jeu se complique de conditions entraînant des retours en arrière qui rendent la partie plus intéressante.

Nous citerons aussi le *Jeu des œillets grimpeurs*, formé d'un carton plus ou moins artistiquement enluminé fixé au mur et portant des numéros. Les cordes sont attachées à la partie supérieure et se terminent par une poignée libre. Chaque joueur en prend une et fait grimper l'œillet le plus lestement possible. Le gagnant est naturellement celui qui fait parvenir le premier son œillet en haut de la corde.

La *Conquête de l'étoile* va se rendre indispensable à toutes les jeunes filles, souvent embarrassées pour accorder « la première valse » à l'un quelconque des nombreux postulants. Munie de son tambour de basque à caoutchoucs, elle assistera impassible ou non à la lutte entre les candidats et proclamera vainqueur le plus habile, c'est-à-dire celui qui, comme dans les œillets grimpeurs, aura le premier atteint le tambour avec son œillet.

Il est vrai que les plus malins seront toujours les plus heureux, ce qui fera dire aux autres que l'épreuve est idiote !

Qu'importe ! Avec un peu d'exercice, on devient vite très fort, et, pour 0 fr. 10, on peut toujours se procurer la *Question franco-turque* afin de s'exercer à domicile jusqu'à ce que l'on soit devenu un virtuose de l'œillet!

LUCIEN FOURNIER.

TÉLÉGRAPHIE SANS FIL TRANSATLANTIQUE

I

Si le jeune chercheur des montagnes du Colorado — Nicolas Tesla, le génial inventeur électricien du Monténégro — avait abandonné un peu ses préoccupations de célébrité toujours croissante et ses rêves, trop prématurés, de communications martiennes, il se serait peut-être étonné, mais aurait sans doute appris avec satisfaction, que son projet d'antan — la communication télégraphique sans fil du vieux au nouveau monde — vient, dit-on, d'être réalisé.

Par respect pour la vérité, nous devons mentionner que, d'après certains écrivains d'ouvrages et d'articles sur la nouvelle télégraphie — écrivains qui, vraisemblablement, connaissent tout autre chose, excepté la télégraphie sans fil, — la communication transatlantique sans conducteurs aurait déjà été réalisée depuis longue date par Nicolas Tesla. Je lisais, en effet, dernièrement dans un article, qui n'avait pas du tout l'air d'être un article à sensation, une phrase à peu près comme celle-ci : « Tout le monde se rappelle, en outre, les célèbres essais que M. Nicolas Tesla a faits dernièrement entre New-Jersey et Lisbonne, soit à une distance de plus de 5 000 kilomètres, et pendant lesquels de nombreux messages (!) ont été transmis de l'Amérique à l'Europe. »

A moins que cet écrivain ne sache ce que personne ne sait, il n'est pas de notre connaissance que de pareilles merveilles soient déjà du domaine de la pratique. Peut-être sommes-nous encore un peu loin de là et devons-nous attendre encore quelques années pour voir l'Atlantique franchi par les ondes électromagnétiques, fussent-elles à haute fréquence, comme M. Marconi les emploie (ondes hertziennes), ou à basse fréquence (obtenues par les courants alternatifs ou intermittents) comme M. Lodge l'a proposé et M. Guarini expérimenté, et croit avoir démontré être avantageux.

Que veut-on? La faute en est à la haute presse quotidienne qui, sans pouvoir être compétente en beaucoup de choses, écrit tout de même sur tout ce que l'intelligence humaine est à même de comprendre. La basse presse — cette phrase me rappelle un entrefilet que M. Hospitalier a écrit dans l'*Industrie électrique* du 10 décembre 1901 à propos des expériences Popp-Pilsondski — scientifique n'a pas cette vertu, et elle est beaucoup plus calme et beaucoup plus sceptique à accueillir certaines merveilles qui, quand elles sont passées au crible de la discussion et du temps, n'émerveillent souvent, par une déception, que ceux qui les ont inventées.

II

Les journaux contemporains ont signalé l'enthousiasme qui a soulevé l'Angleterre et l'Amérique en 1858, lors de l'établissement du premier câble sous-marin. Ce premier essai avait eu le temps, avant d'échouer, de faire réaliser une économie de plus d'un million au gouvernement anglais, qui avait pu décommander à temps le

départ de deux régiments sur le point de s'embarquer pour le Canada.

L'enthousiasme qu'a montré surtout la presse quotidienne extasiée au dernier exploit — vraiment merveilleux — de Guillaume Marconi, a été plus grand encore qu'en 1858, bien qu'on n'ait transmis aucune dépêche, ni sauvé de vies, ni épargné même la moitié d'un million.

Cet enthousiasme a même été tellement grand qu'il l'a emporté sur toute garantie scientifique apte à nous fixer sur la véracité de ce qu'on nous avance. Bref, voici les faits : Depuis les premières expériences de télégraphie sans fil à travers le canal de Bristol (à 15 kilomètres), plusieurs techniciens et savants, surtout d'Angleterre et d'Amérique, eurent l'idée de la possibilité de la communication télégraphique sans fil entre le vieux et le nouveau monde. En 1899, M. Guarini proposa — mais l'idée était prématurée, puisqu'alors on ne communiquait qu'à un peu plus de 100 kilomètres — d'établir la communication entre Londres et New-York en plaçant des relais automatiques, autrement dit des répétiteurs, aux îles Açores, Bermudes, et sur des bateaux et des bouées placées au milieu de l'Océan, à des distances convenables l'une de l'autre. Après des essais entre la pointe Lizard et Sainte-Catherine, dans l'île de Wight (à environ 300 kilomètres), et après des essais à 200 milles (556 kilomètres), 400 (661 kilomètres) et même 500 milles (926 kilomètres), M. Marconi a eu l'idée d'essayer la communication télégraphique sans fil direct entre l'Angleterre et les États-Unis d'Amérique.

M. Marconi a commencé à l'insu de tout le monde ses tentatives, au commencement de l'année 1901, en établissant des stations spéciales au cap Lizard (Cornouailles) et au cap Cod, dans le Massachussets. On ne connaît pas le résultat des essais, qui, puisqu'on ne dit pas ce qu'il en fut, durent être négatifs. Les deux stations précitées, d'une puissance énorme — elles avaient coûté la somme rondelette de 70 000 dollars, soit 378 000 fr., — furent détruites par le mauvais temps en septembre dernier.

Ayant fait rétablir la station du cap Lizard, formée par de puissantes machines et des poteaux très élevés, M. Marconi décida de tenter la communication avec Saint-Jean de Terre-Neuve, c'est-à-dire à une distance moindre que celle précédemment choisie, soit environ 5 400 kilomètres.

A Saint-Jean de Terre-Neuve, dont le gouvernement a donné à l'expérimentateur tout son concours pour lui faciliter les essais, M. Marconi a dû choisir une installation très simple, puisqu'il n'y avait pas là une station proprement dite. On a donc eu recours à un cerf-volant s'élevant à 400 pieds, c'est-à-dire à environ 135 mètres, pour soutenir l'antenne.

La station transmettrice était celle du cap Lizard — cette station, comme nous l'avons dit, possède un puissant outillage spécial, — et celle réceptrice était à Saint-Jean de Terre-Neuve, où se trouvait M. Marconi lui-même.

M. Marconi s'était arrangé d'avance avec la station de Cornouailles pour que la lettre S fût signalée plusieurs fois pendant plusieurs jours à 6 heures du soir. Le signal fixé, c'est-à-dire la lettre S, qui se compose de trois points, a été reçue à Saint-Jean de Terre-Neuve.

M. le major Flood Page, directeur de la Marconi's Wireless Telegraph Company, qui a donné à M. Marconi les moyens pour les expériences actuelles, interviewé, s'est montré mécontent de ce que la nouvelle se soit répandue trop rapidement, tout en se montrant confiant dans le succès final.

M. Marconi a câblé le résultat favorable de l'essai, c'est-à-dire la réception de la lettre S, ou mieux de trois points, aux quatre points cardinaux, à l'*Electrical Review* de New-York, au gouvernement anglais, au gouvernement italien, etc., etc. Voici, par exemple, le texte de la dépêche que M. Marconi a envoyée à M. Morin, ministre de la Marine italienne : « J'ai réussi à recevoir à Terre-Neuve des signaux (? trois points?) transmis directement de l'Angleterre par la télégraphie sans fil. »

A cette dépêche, M. Morin a répondu : « Je vous remercie de votre courtoise communication et j'en admire le résultat merveilleux. »

Comment concilier les plaintes du directeur commercial, M. Flood Page, sur la diffusion de la nouvelle du résultat et le fait que M. Marconi a été le premier à la divulguer et à l'envoyer *urbi et orbi ?*

III

Sans doute, le ministre italien n'a pas été le seul à dire que le résultat est merveilleux; c'est-à-dire le résultat serait merveilleux que si on l'a réellement atteint. Mais l'a-t-on réellement atteint? Voici ce que beaucoup de gens se seront demandé, voici ce que nous-mêmes nous nous demandons. Nous trouvons-nous devant un grand progrès réel de la télégraphie sans fil, devant une nouvelle conquête de la science, et plus spécialement de l'électrotechnique, ou bien devant une nouvelle à sensation sans aucune base sérieuse? S'agit-il d'un nouvel horizon qui s'ouvre à la té-



légraphie sans fil et surtout à la télégraphie à travers les océans, ou bien d'une mauvaise plaisanterie, d'une fausse interprétation, d'une erreur, d'un effet de perturbations atmosphériques, voire même d'une hallucination de chercheurs désirant avec trop d'impatience le résultat voulu?

Voilà autant de questions auxquelles il serait impossible de répondre d'une façon catégorique, mais qu'on peut toutefois examiner pour en tirer des conclusions avec maintes probabilités de s'approcher le plus possible de la vérité. Ainsi, par exemple, avant de passer à un examen détaillé et plutôt technique, il sera d'abord intéressant et peut-être utile d'analyser ici quelques-unes des différentes opinions que des savants et des personnes et des périodiques qui sont sensés être fort compétents et bien renseignés sur la matière, viennent d'émettre à propos des récentes tentatives de Marconi. En premier lieu, disons de suite — mais cela n'implique absolument pas que nous reconnaissions à ce journal une compétence particulière dans la matière, et de toute façon pas supérieure à celle des autres périodiques et personnes que nous nommerons — que le *New-York Herald,* édition de Paris, qui a été le premier à signaler en Europe, en date du 15 décembre 1901, le résultat des expériences de M. Marconi, craint qu'il s'agisse d'impressions dues à des perturbations atmosphériques.

Cela veut dire beaucoup, puisque si réellement le *New-York Herald*, qui, toutes les fois que l'occasion se présente, s'empresse de renseigner le public sur les moindres détails et sur les innovations apportées par Marconi à la télégraphie sans fil, avait vu quelque chose de concret, il se serait empressé de nous tenir un langage bien autre que celui qu'il a tenu.

Edison, interrogé, a dit que, comme hommage au nom qu'il porte (Thomas), il ne croira que lorsqu'il aura eu des preuves palpables.

Ward, président de la Compagnie des câbles transatlantiques, interviewé, a, à son tour, répondu que Marconi est un illusionné et que sa Compagnie (de Ward) continuera à fabriquer des câbles comme si M. Marconi n'existait pas.

Sir Henry William Preece, l'ex-ingénieur en chef du Post-Office et qui, comme on sait, fut dans le temps le Mécène de Marconi et du télégraphe sans fil système Marconi, suggère que le signal était dû à des décharges atmosphériques qui souvent impriment la lettre S sur un appareil Morse. L'*Electrical Review* de Londres observe à ce propos (*Electrical Review* du 20 décembre 1901) que M. Marconi doit avoir des effets des décharges atmosphériques sur ses appareils une connaissance plus grande que toute autre personne, et il n'est pas vraisemblable qu'il ait pu prendre pareil trouble pour de véritables signaux.

D'après l'*Electrical Review*, il est plus probable que les signaux ou le signal venait de quelque station d'Amérique (ô télégraphie sans fil syntonique, à quoi sers-tu alors?). Il serait aussi admissible, observe la Revue anglaise, que des praticiens expérimentés aient voulu se payer la tête des pauvres guetteurs impatients de Saint-Jean de Terre-Neuve et que — sachant l'heure à laquelle l'expérience avait lieu, et le signal qu'on attendait, ce qui n'est pas improbable, étant donnés le bruit que ces expériences avaient fait avant de commencer, et le fait qu'elles se sont répétées pendant plusieurs jours à la même heure — ils aient transmis de la même île de Terre-Neuve ou d'un bateau se trouvant peu éloigné le signal tant désiré, cet S de malheur ou de bonheur, ces trois points qu'on voulait à tout prix voir imprimés sur une petite bande de papier. Enfin, l'*Electrical Review* fait remarquer qu'on a dépensé beaucoup d'argent pour les expériences tout bonnement parce qu'un jeune homme espiègle a voulu vider le trop-plein de son désir de sondage expérimental.

Maintenant nous disons notre modeste avis, mais, avant, nous devons faire quelques demandes et ajouter quelques hypothèses. Pourquoi choisit-on la lettre S — c'est-à-dire trois points — qui est un signal que les perturbations atmosphériques peuvent facilement produire et non un autre signal se composant de points et de barres, puisqu'au contraire, ceux qui se connaissent un peu en télégraphie sans fil savent parfaitement bien que souvent un cohéreur n'est pas impressionné par un signal qui correspond à un point, mais qu'il l'est par un signal correspondant à une barre, et cela presque certainement parce que pour la barre il y a superposition d'effets consécutifs?

Et puis, pourquoi un signal et non une dépêche, même de quelques mots, mais qui ne soient pas connus de ceux qui se trouvent à Terre-Neuve? Pourquoi choisir 6 heures du soir, c'est-à-dire tout juste à l'heure où les perturbations de l'électricité atmosphérique (voir la dernière note que M. le professeur Tommasina a présentée à l'Académie des sciences) sont plus sensibles?

L'hypothèse que le signal ou les signaux soient d'origine atmosphérique n'est pas infirmée par le

fait qu'il n'y a pas eu dans les environs de Terre-Neuve de coup de foudre à l'heure qu'on attendait le signal. En effet, il suffit de lire les travaux de M. Boggio Lera, professeur à l'Institut technique de Catane, de M. Lancetta, de l'Observatoire de Girgenti, et de M. Tommasina, pour se convaincre qu'un cohéreur peut être impressionné par des coups de foudre se produisant à 400 et 500 kilomètres, c'est-à-dire à des distances auxquelles on n'entend plus le tonnerre.

Bien qu'à notre avis la probabilité soit plus grande pour les coups de foudre à grande distance, il se peut qu'il s'agisse aussi d'électricité atmosphérique silencieuse. L'hypothèse que le signal est dû à de l'électricité atmosphérique est d'autant plus admissible qu'il s'agit d'un conducteur vertical en communication avec la terre, s'élevant à environ 135 mètres de hauteur, et l'on sait que la différence de potentiel avec la terre augmente en s'élevant dans l'atmosphère. Il n'est pas exact qu'on puisse distinguer toujours, surtout lorsqu'il s'agit de signaux isolés, par exemple, la lettre S, s'il s'agit d'un signal transmis par un transmetteur artificiel ou bien par un transmetteur naturel (la foudre ou l'électricité atmosphérique). J'ai sous les yeux le diagramme des coups de foudre enregistrés par l'électrographe Lancetta placé à l'Observatoire météorologique de Girgenti, en Sicile, pendant le mois de septembre 1901. Je trouve, par exemple, que le 13 septembre, il y a eu des enregistrements (chaque coup de foudre se signale ordinairement par un point) à 0 h. 15, 7 h. 40, 7 h. 48, 8 h. 35, 8 h. 45, 8 h. 47, 8 h. 57, et puis l'appareil a signalé plusieurs coups de foudre, c'est-à-dire, *il y a eu l'enregistrement de plusieurs points très rapprochés*. Or, trois points auraient pu constituer un S; trois points et puis après encore trois points (c'est-à-dire trois coups de foudre) encore un S, c'est-à-dire deux fois le même signal du code Morse.

Il y aurait lieu de rapprocher les grandes dépenses supportées par la Société Marconi avec la nécessité, vis-à-vis des actionnaires et du public, d'obtenir un résultat pratique.

On pourrait encore supposer qu'il s'agit de signaux dus à des transmissions des câbles sous-marins très nombreux à Terre-Neuve où ils atterrissent. On pourrait encore faire des hypothèses comme on pourrait aussi supposer que le signal venait réellement de Cornouailles, ce qui, somme toute, n'est pas impossible. Quoi qu'il en soit, pour éviter tout malentendu possible, nous n'hésitons pas à mettre hors de doute la complète bonne foi de M. Marconi et de la Société Marconi.

IV

Le signal enregistré à Saint-Jean de Terre-Neuve pouvait bien venir de la station Marconi, du cap Lizard en Cornouailles, avons-nous dit. Et après tout, pourquoi pas! Aux débuts de la télégraphie sans fil, lorsqu'on ne communiquait qu'à une distance de quelques kilomètres (5 kilomètres), la distance de 300 kilomètres (distance atteinte sans contestation possible entre le cap Lizard et Sainte-Catherine dans l'île de Vight) eût sans doute semblé une chose bien extraordinaire, mais il aurait été trop hasardé de dire, comme certains l'ont fait, que *jamais* la télégraphie sans fil, à travers l'espace, aurait surmonté une telle distance.

Le grand défaut est justement de vouloir juger de l'avenir d'une invention nouvelle d'après ce qu'elle est, et pas d'après ce qu'elle peut devenir par des perfectionnements successifs. Il suffit de rappeler les débuts très difficiles tant au point de vue des applications qu'au point de vue du développement technique de la télégraphie ordinaire pour se convaincre de la vérité de ce que nous venons d'avancer. Or, une distance de 300 kilomètres est, vis-à-vis d'une distance de 5 kilomètres, beaucoup plus grande que 5 400 kilomètres, distance qui sépare le cap Lizard de Saint-Jean de Terre-Neuve, vis-à-vis de 300 kilomètres, distance qui, comme nous l'avons dit, a déjà été atteinte (en mer, bien entendu) sans contestation possible. En effet, le rapport entre 300 (distance qu'il s'agissait d'atteindre il y a sept ans) et 5 (distance qui avait été atteinte, en 1895, par Marconi à Bologne) est 60, tandis que le rapport entre 5 400 (distance dont il s'agit à présent) et 300 (distance atteinte à ce jour) est seulement 18, c'est-à-dire moins que le tiers.

La vérité, la science, le progrès sont en marche et ils ne s'arrêteront probablement pas. Du reste, pour en revenir à notre argument, les lecteurs du *Cosmos* ont pu lire dans un article de M. Guarini : « Expériences de télégraphie sans fil entre Bruxelles, Malines et Anvers », publié dans les numéros du 4 et du 11 mai 1901, le passage suivant : *en mer, la courbure de la terre se ressent moins parce que les ondes électriques traversent l'eau, et ici l'absorption dépend de la quantité de sel de l'eau* (c'est-à-dire de la conductibilité de l'eau). *La courbure de la terre n'intercepte la télégraphie sans fil sur mer à longue distance que quand les ondes électriques viennent en contact avec le fond de la mer.*

Il résulterait de ce que M. Guarini nous dit

qu'en mer la transmission a lieu, comme s'il s'agissait de communication en espace découvert. Qu'on enlève l'eau de mer que les on des électromagnétiques traversent, et il nous restera une profonde vallée. Cette façon de voir, évidemment la seule admissible, comme nous allons le voir, a été reproduite dans l'*Electrical Review*, de Londres, en date du 24 mai 1901 (*Electrical Reaiew*, vol. XLVIII, n° 1226, p. 871), dans un article ayant pour titre : « Experiments in Wireless Telegraphy with te Guarini's automatic repeater. Brussels, Mechlin, Antwerp. » (Expériences de télégraphie sans fil avec le répétiteur automatique, Guarini, Bruxelles, Malines, Anvers), et dans le *Cosmos* du 3 août 1901 (*Cosmos*, n° 862, p. 151).

Enfin, pour passer à quelque chose de plus récent, nous devons rappeler ce que MM. Guarini et le lieutenant Poncelet ont écrit à ce sujet dans le *Cosmos* en date du 7 septembre 1901, à propos du *Rôle de la terre dans la télégraphie sans fil et la prétendue découverte de M. Pilsondski*. Voici : *Quant à la communication entre Londres et New-York* (c'est-à-dire beaucoup plus qu'entre le cap Lizard et Saint-Jean de Terre-Neuve), *si on va de la même allure que les progrès enregistrés chaque jour rendent possible, il est bien aisé de dire que, peut-être avec quelques stations de relais, ce sera un fait accompli dans quelques années. D'après M. Guarini, la courbure de la terre n'intervient en mer que du moment que la droite, joignant les deux stations, vient en contact avec le fond de la mer. Dès lors, il ne s'agirait plus que de concentrer les radiations sous forme d'un faisceau de section constante* (*brevet anglais Guarini, n° 1555 du 24 janvier 1900*, priorité brevet belge, n° 143 444, 24 juin 1899), *d'obvier par une quantité d'énergie suffisante à l'absorption par l'eau de mer et de rechercher où la profondeur de l'Océan est suffisamment grande.*

Mais l'hypothèse de M. Guarini est-elle la seule admissible? Les présentes théories de la télégraphie sans fil peuvent, *grosso modo*, se résumer à trois :

1° Celle d'après laquelle les ondes se propageraient par conduction de la terre, ou de préférence par l'eau de la mer, des fleuves, lacs, etc. Willot, Collins, Popp, Pilsondki, Armstrong, et Orling (Armorl) sont de cet avis ;

2° Celle d'après laquelle les ondes se courbent sur les obstacles en se propageant, par exemple, par couches équipotentielles, comme le prétend M. Blochmann. Sont de cet avis Preece, Blondel, Ferrié, Slaby, etc.

3° Celle d'après laquelle les ondes se propageraient en ligne droite et traversent les obstacles non métalliques avec une absorption qui dépend de l'épaisseur et de la nature de l'obstacle. MM. Guarini et Poncelet sont les défenseurs acharnés de cette façon de concevoir la propagation des ondes hertziennes électromagnétiques.

Ces trois théories (on ne connaît pas celle de Marconi qui, sans doute, ne croit convenable de dire son véritable avis, étant donnés les intérêts commerciaux considérables auxquels il est lié) ont été amplement discutées avec maintes preuves à l'appui par MM. Guarini et Poncelet. Nous renverrons par conséquent les lecteurs du *Cosmos* aux deux notes publiées dans cette revue : « le Rôle de l'antenne », le 27 juillet, 3, 10, 17 août 1901, et « le Rôle de la terre », le 7 septembre 1901.

Nous allons toutefois résumer les objections qu'on peut faire à chacune des trois théories.

1re théorie. — 1° Pour avoir un courant entre deux points d'un conducteur, il faut qu'il y ait entre eux différence de potentiel, tandis qu'en mettant à la terre les deux pôles d'une pile ou d'une dynamo, ils acquièrent le potentiel de la terre, c'est-à-dire zéro ou presque, à l'état ordinaire; entre deux points au même potentiel, il ne peut pas y avoir de courant. 2° Dans le cas de courant variable, par exemple hertzien, il pourrait s'agir d'un conducteur ou d'une capacité que le courant parcourt jusqu'à égaliser le potentiel : la terre est une capacité trop grande pour que son niveau électrique puisse changer d'une façon sensible à des distances plus grandes que celles qui sont pratiquement négligeables vis-à-vis des résultats atteints.

2e théorie. — 1° La propagation des ondes en ligne droite est prouvée par l'expérience classique de Hertz de l'arrêt des rayons par un écran métallique. 2° Les photographies des effluves de M. Tommasina et les études de M. Guarini prouvent à l'évidence que les rayons suivant lesquels les ondes électromagnétiques se propagent sont perpendiculaires à la surface du fil (antenne) d'émission. Rien ne prouve qu'ils doivent se courber. 3° La théorie de Blochmann est particulièrement inadmissible, puisque, d'après M. Blochmann lui-même, si les conducteurs (antennes) se trouvent dans la même couche équipotentielle, c'est-à-dire horizontaux, le résultat est nul. Plusieurs expérimentateurs ont prouvé que si on oriente convenablement les antennes (voir note Guarini et Poncelet sur le rôle de l'antenne), la transmission peut avoir lieu avec des antennes horizontales; ainsi, M. Marconi, à la conférence qu'il a faite, le 15 mai 1901, à la Society of Arts

de Londres, sur la télégraphie sans fil syntonique (voir *Electrician* des 24 et 31 mai 1901), a dit avoir obtenu de bons résultats à des distances considérables avec des cylindres horizontaux.

3e théorie. — Aucune objection sérieuse. On a prouvé, il est vrai, qu'une solution saturée de sel est presque opaque à des ondes hertziennes. Encore s'agit-il là d'ondes de très courte longueur. Ensuite, l'eau de mer est bien loin d'être une solution saturée, puisqu'elle ne contient que un pour 100 de sel vraiment négligeable. A l'objection: comment alors deux bateaux peuvent-ils communiquer à 150 kilomètres avec des antennes qui changent de position avec la marche du navire? M. Guarini et M. Poncelet ont répondu qu'il y a toujours des éléments de conducteur parallèles. 1° Si on fait usage de torons ou câbles, c'est-à-dire de surfaces hélicoïdales, 2° si on dispose, au lieu d'un, plusieurs fils ou câbles en des positions différentes convenablement étudiées, comme le fait la Société Marconi. MM. Guarini et Poncelet ajoutent enfin que le meilleur résultat entre postes fixes qu'entre postes en mouvement est justement dû à l'orientation convenable qu'on peut donner aux antennes des postes fixes.

D'un calcul fait, il résulte qu'en joignant par une ligne droite le cap Lizard et Saint-Jean de Terre-Neuve, cette ligne ne touche pas le fond de la mer, l'océan Atlantique étant suffisamment profond.

Il sera maintenant intéressant de savoir, tout au moins d'une façon approximative, quelle a été l'énergie que M. Marconi a dû employer pour communiquer de l'Angleterre à l'Amérique, s'il a communiqué bien entendu. On sait que pour communiquer du cap Lizard à Sainte-Catherine dans l'île de Wight, M. Marconi (conférence sur la télégraphie syntonique à la Société des Arts de Londres, 15 mai 1901) a employé 150 watts. Or, a distance entre le cap Lizard et Saint-Jean de Terre-Neuve, nous l'avons déjà dit, est 18 fois plus grande (5400 kilomètres) qu'entre le cap Lizard et Sainte-Catherine. Comme les ondes électromagnétiques hertziennes se propagent d'après les mêmes lois que les ondes électromagnétiques lumineuses et calorifiques, ainsi, pour avoir à 5 400 kilomètres une énergie suffisante pour impressionner le cohéreur (en supposant que 150 watts est le minimum d'énergie que le poste de Lizard devait employer pour impressionner le cohéreur de Sainte-Catherine), nous devons faire usage au cap Lizard d'une source 18^2 fois plus puissante que pour communiquer à Sainte-Catherine, c'est à-dire, d'une source d'énergie électrique de 48 600 watts, soit 66 chevaux. C'est un peu trop, en vérité, mais ce serait déjà bon si le résultat a été atteint même avec une énergie plus colossale. D'abord le fait brut — la communication télégraphique sans fil à travers l'Océan — puis les simplifications et les perfectionnements. A-t-on oublié que la dynamo rendait au début quelques centièmes de l'énergie employée et que le câble sous-marin transatlantique de 1858 transmettait un mot à la minute, de façon à employer trente heures pour transmettre le télégramme, pas trop long, du président Buchanan, des États-Unis?

D'ailleurs, un moyen très simple se présente déjà à l'esprit pour diminuer le courant nécessaire à la transmission: en fractionnant la distance. Ainsi, si on suppose avoir une station intermédiaire chaque 300 kilomètres, l'énergie nécessaire sera en tout 150 watts $\times$ 18 = 2 700 watts = chevaux 3,66, c'est-à-dire une énergie 18 fois moindre que dans la transmission directe. Nous pouvons dire brièvement que dans la transmission directe l'énergie augmente avec le carré de la distance, tandis qu'elle augmente avec la distance dans la transmission par relais.

En pratique, 18 stations de relais seraient beaucoup trop, et d'autant plus, si on devait faire usage de bateaux pour les supporter, mais on pourrait très bien en placer utilement au moins deux, c'est-à-dire au cap Finistère et aux îles Açores. Entre le cap Lizard et le cap Finistère (en chiffres ronds, environ 900 kilomètres), il faudrait une énergie de 150 watts $\times \left(\frac{900}{300}\right)^2$ = 1350 watts; entre le cap Finistère et les îles Açores (Flores) (en chiffres ronds, environ 2 400 kilomètres), il faudrait une énergie de

$$150 \text{ watts} \times \left(\frac{2400}{300}\right)^2 = 150 \times 8^2 = 9600 \text{ watts};$$

enfin, entre les îles Açores (Flores) et Saint-Jean de Terre-Neuve (en chiffres ronds, environ 2400 kilomètres), il faudrait une énergie de $150 \times \left(\frac{2400}{300}\right)^2$ = 9 600 watts, soit en tout 20 550 watts = 29 chevaux, soit moins que la moitié que dans la transmission directe et pour une distance totale de 5 700 kilomètres divisée en trois sections. Et encore, il faudrait tenir compte de deux choses très importantes : 1° la vitesse de transmission avec deux relais serait plus grande que directement, comme il en est dans les lignes à grande capacité (Paris-Bordeaux, par exemple, avec le système de relais Baudot) du télégraphe avec fil 2° le coût total des frais d'installation, les difficultés d'entretien des deux postes extrêmes et

de ceux de relais seraient beaucoup moindres que les deux seules stations extrêmes seulement, dans le cas de communication directe (*Electrical Engineer* de Londres, 12 juillet 1901).

(*A suivre.*) N.

SOCIÉTÉS SAVANTES

ACADÉMIE DES SCIENCES

SÉANCE DU 30 DÉCEMBRE 1901

PRÉSIDENCE DE M. FOUQUÉ.

Élection du Vice-Président. — L'Académie procède, par la voie du scrutin, à la nomination d'un vice-président pour 1902, lequel doit être pris, cette année, dans l'une des sections de sciences physiques.

M. ALBERT GAUDRY a été élu vice-président pour l'année 1902 par 56 suffrages.

Nécrologie. — M. le secrétaire perpétuel annonce à l'Académie la perte qu'elle vient de faire dans la personne de sir Joseph Gilbert, correspondant de la section d'économie rurale, décédé le 23 décembre 1901.

Sur la double fécondation chez les Solanées et les Gentianées. — Des recherches de M. GUIGNARD sur cette question, il résulte que la double fécondation s'effectue essentiellement de la même manière dans ces deux familles que dans les autres plantes où on l'a étudiée jusqu'ici. D'une manière générale, subschématique, chez les Solanées, l'une des cellules synergides ou les deux en même temps changent d'aspect après avoir reçu une partie du contenu du tube pollinique. Les noyaux mâles ne peuvent guère être reconnus qu'après leur sortie du protoplasme dense qui remplit les synergides. Au sortir du protoplasme, ils se présentent, dans la plupart des cas, sous forme de corps arrondis ou ovoïdes, dans lesquels on aperçoit des granulations chromatiques lorsque la coloration par les réactifs n'est pas trop intense. La division du noyau secondaire fécondé est suivie de la bipartition transversale du sac embryonnaire; l'œuf ne se divise qu'après la formation d'un certain nombre de cellules d'albumen. Chez *Gentiana ciliata*, Gentianée étudiée de préférence par l'auteur, le tube pollinique se vide presque entièrement à son arrivée au contact des synergides; la formation de l'albumen précède la division de l'œuf, mais celle-ci a lieu plus tôt que chez les Solanées, car elle se produit alors que les noyaux de l'albumen sont seulement au nombre de huit. Une autre différence, plus intéressante, consiste en ce que la division du noyau secondaire n'est pas suivie, comme chez les Solanées, du cloisonnement du sac embryonnaire; les premiers noyaux d'albumen sont libres dans le protoplasme pariétal, malgré la dimension relativement faible du sac. Toutefois, cette phase est de courte durée, et le cloisonnement apparaît d'abord à la périphérie et se continue après les divisions nucléaires ultérieures.

Action des courants de haute fréquence sur les animaux (application directe). — Depuis les belles expériences de M. d'Arsonval, on sait que les courants de haute fréquence appliqués directement sur l'homme ne sont accompagnés d'aucune sensation, malgré l'énorme énergie (720 watts avec le dispositif de M. d'Arsonval) mise en jeu et capable de porter au blanc éblouissant le filament de plusieurs lampes à incandescence placées en tension dans le circuit. Quelques auteurs ont prétendu que ces courants s'écoulaient par la surface du corps sans pénétrer profondément l'organisme. Les expériences de MM. BORDIER et LECOMTE donnent un démenti formel à cette opinion et apportent une entière confirmation aux idées soutenues par M. d'Arsonval. Les petits animaux sur lesquels ont opéré les observateurs sont tous morts; mais, en démontrant que les courants de haute fréquence sont loin d'être inoffensifs pour ces animaux, ces expériences montrent aussi qu'ils traversent bien l'organisme et ne se propagent pas en suivant la surface.

Ces faits amènent M. d'Arsonval à émettre quelques réflexions pouvant intéresser les médecins et les expérimentateurs. Il estime que dans les expériences considérées, la paraplégie, ainsi que la mort immédiate ou différée, sont, en grande partie du moins, le fait de la chaleur développée dans les tissus. M. d'Arsonval pose en principe que dans les expériences qui ont pour objet l'étude des courants de haute fréquence, il faut éviter cette chaleur et les secousses et contractions musculaires qui peuvent se produire. Si ces inconvénients se présentent, cela prouve que le courant est trop dense pour la fréquence employée, ou que l'appareil est mal réglé.

En somme, M. d'Arsonval termine en disant :

Lorsqu'on étudie l'action des courants à haute fréquence, il faut éviter trois choses :

1° Toute action sur la sensibilité;
2° Toute contraction musculaire;
3° Toute élévation anormale de température.

Sur l'existence de rayons qui subissent la réflexion dans le rayonnement émis par un mélange de chlorures de radium et de baryum. — Différents modes d'observations avaient laissé entrevoir à M. TOMMASINA l'existence de rayons qui subissent la réflexion dans les radiations émises par certains corps radio-actifs. Certaines dispositions expérimentales lui ont permis de mettre en évidence le fait soupçonné, et il croit pouvoir en conclure que dans le rayonnement d'un tube contenant un mélange de chlorures de radium et de baryum, existent des rayons qui subissent la réflexion.

Sur les causes déterminantes de la formation des organes visuels. — L'œil renferme toujours deux parties fondamentales : 1° des *cellules nerveuses visuelles* en rapport avec les centres nerveux et constamment accompagnées de *granules pigmentaires* auxquels la lumière communique un mouvement vibratoire; 2° un *appareil réfringent* consistant en une portion transparente des téguments en forme, soit de miroir, soit d'épaississement lenticulaire. Les recherches récentes ont établi deux faits qui, aux yeux des naturalistes évolutionnistes, paraissent de nature à fournir des indications sur le mode de formation de l'appareil visuel. En premier lieu, on a remarqué que les granules pigmentaires dus à la destruction des globules sanguins, à l'histolyse des tissus durant la période larvaire, émigrent vers la surface du corps, et se concentrent en certains points, dont, tout particulièrement, les yeux. En second lieu, les cônes et bâtonnets optiques ne sont que le résultat d'une hypertrophie causée par la lumière sur les prolongements protoplasmiques terminaux des cellules visuelles. M. PIZON part de ces principes pour donner une explication de la complication

progressive de l'œil dans la série animale. Le phénomène de la vision, dans cette hypothèse, ne serait que la conséquence *de l'accumulation de granules pigmentaires* en certains points de la surface du corps, et du *pouvoir absorbant de ces granules* pour les rayons lumineux. Ainsi s'expliquent, d'après M. Pizon : 1° l'*emplacement des yeux dans les régions les plus éclairées* [face dorsale, extrémité antérieure, bords du manteau (*Pectinidés*), extrémité des siphons (*Solen, Tellina*, etc.), filaments branchiaux céphaliques (*certaines Annélides*), etc.]; 2° la *position des yeux céphaliques* s'explique à la fois par l'influence de la lumière et par les nombreux granules pigmentaires qu'engendrent toujours les cellules nerveuses sénescentes; 3° le *nombre extraordinaire des yeux* (certaines Annélides, Chitons, etc.) est lié à une production abondante de pigment; les yeux composés (Lépidoptères, etc.) n'apparaissent que pendant la période nymphale, alors que les tissus en histolyse ont considérablement augmenté la proportion de granules pigmentaires; 4° la *disparition plus au moins complète des yeux chez les espèces cavernicoles, fouisseuses, abyssales et parasites internes* qui ne reçoivent plus de lumière. Parmi les espèces des grandes profondeurs, si les formes marcheuses seules sont frappées de cécité, c'est que les autres ont la possibilité de rechercher la luminosité des animaux phosphorescents, luminosité qui émet même peut-être des rayons plus actifs que ceux de la lumière ordinaire; 5° enfin l'*absence d'amas pigmentaires* explique l'absence d'yeux chez des formes libres, très voisines d'autres qui sont voyantes et vivent dans les mêmes conditions, (Nématodes marins, Némertes, etc.).

Sur les éclogites des Aiguilles Rouges. — L'étude des roches cristallines du lac Cornu, entreprise au point de vue géologique, a porté M. E. Joukowsky à étudier de plus près les minéraux constitutifs des éclogites de cette localité. Ces roches sont traversées par des filons de granulite, dont on voit de nombreuses apophyses feldspathiques dans les amphibolites. Les éclogites ne montrent nulle part d'associations de grenat et de pyroxène complètement exemptes d'amphibole, mais celle-ci ne paraît jamais être primordiale (contemporaine des minéraux précédents). Elle semble, au contraire, avoir deux origines distinctes : une première variété est due à l'ouralitisation du pyroxène (diopside à 5 pour 100 d'alumine), tandis que la seconde, différant par le polychroïsme (vert bleuâtre) et par un moindre développement des clivages, est de la kélyphite et provient d'une transformation du grenat.

Sur l'ergot de seigle. — Des recherches de M. Marcel Guédras sur cette question, il résulte que l'action thérapeutique de l'ergot est due à l'acide sphacélinique et à un alcaloïde, la cornutine, ainsi qu'à leurs sels. Il est presque impossible de séparer, d'une façon pratique, ces principes actifs, puisqu'ils ont presque la même solubilité; il faut donc, dans le choix de l'ergot destiné à être employé en médecine, s'attacher à avoir une drogue contenant un large pourcentage d'acide sphacélinique et de cornutine, et de faibles quantités d'acide sclérotique et de substances inertes.

Sur les séries de factorielles. Note de M. Niels Nielsen. Sur les équations différentielles linéaires qui sont de la même espèce. Note de M. Alfred Loewy. — Quelques théorèmes nouveaux sur les fonctions entières. Note de M. Ernst Lindelof. — Sur les invariants intégraux et les paramètres différentiels. Note de M. A. Guldberg. — Sur le mouvement d'une droite qui possède trois degrés de liberté. Note de M. René de Saussure. — Tensions intérieures produites par deux forces égales et directement opposées, agissant sur un solide indéfini. Note de M. Mesnager. — Constantes critiques et complexité moléculaire d'hydrocarbures élevés. Note de MM. P.-A. Guye et E. Mallet. — Extension des deux lois de Kirchhoff. Note de M. E. Carvallo. — Sur une nouvelle réaction entre les tubes électrostatiques et les isolateurs. Note de M. W. de Nicolaiève. — Sur les maxima électrocapillaires de quelques composés organiques. Note de M. Gouy. — Chaleur de formation de l'hydrate de chlore. Note de M. de Forcrand. — Les régions d'une trace foliaire de Filicinée. Note de MM. C.-E. Bertrand et F. Cornaille.

ASSOCIATION FRANÇAISE POUR L'AVANCEMENT DES SCIENCES

Congrès d'Ajaccio (1).

Anthropologie.

Les menhirs sculptés de la Corse. — M. Étienne Michon, conservateur adjoint au musée du Louvre, à Paris, après avoir communiqué des photographies de l'alignement de Palaggio, près Tizzano (arrondissement de Sartène), le plus considérable de la Corse, fait connaître les deux menhirs sculptés de Santa-Maria, entre San-Lorenzo et Cambia, et de Capocastinco, entre San-Pietro-di-Tanda et Casta. Il en indique les dimensions, la description exacte et en étudie le caractère, en rapprochant la statue dite d'Apricciani, qui a toujours été considérée, mais à tort, comme un couvercle de sarcophage anthropoïde phénicien.

Poterie néolithique trouvée à Bonifacio, par le capitaine C. Ferton. C'est le seul vase de ce genre connu en Corse, il a été trouvé dans des foyers écrasés par un quartier de rocher près de la route de Bastia, à 2 ou 300 mètres au delà du port. Ce vase était dans le sable du talus d'éboulis, sens dessus dessous; près de lui se trouvait un petit éclat d'obsidienne, une demi-mâchoire, quelques ossements de chèvre et de mouton, et une coquille d'huître.

La pâte est relativement fine, mélangée de quelques cailloux, sans aucun ornement, il semble avoir été fait au tour; deux anses, insuffisantes pour passer le doigt, pouvaient servir à le suspendre à l'aide d'une lanière; sa base est en forme de calotte sphérique : hauteur, 14 centimètres, diamètres extrêmes à l'intérieur, 9cm,5, 17 centimètres, épaisseur, 3 à 4 millimètres. Il est analogue à des vases signalés dans des gisements du continent des âges de la pierre polie et du bronze.

Premiers habitants de Bonifacio, leur origine, par le capitaine Ferton.

Dans la région, aucune trace de l'homme quaternaire, mais des vestiges nombreux de l'industrie néolithique, identiques à ceux du continent et ne leur cédant en rien pour le fini. Le silex employé provenait du calcaire du pays, que l'homme pouvait, malgré la rareté de cette roche, se procurer sans fouilles au pied des falaises. Les terrains granitiques, distants de 4 à 5 kilomètres,

(1) Suite, voir p. 26.



fournissaient la serpentine, le quartz, d'un emploi plus rare. On rencontre dans tous les gisements, parfois en abondance, l'obsidienne, roche dont le gisement le plus rapproché est au mont Arci (Sardaigne) et qui fournit des échantillons identiques à ceux trouvés en Corse.

L'emploi de cette roche, localisé dans le voisinage du port, où le nombre des pièces d'obsidienne dépasse celui des silex taillés, fait supposer que le port donnant déjà un abri sûr aux trafiquants sardes, le Bonifacien des temps néolithiques était un immigré de la Sardaigne, peut-être originaire d'Afrique.

La poterie était connue, mais grossière, mal cuite, non vernissée; dans quelques gisements, les vases étaient rendus jaunes ou rouges par un enduit à l'oxyde de fer.

L'homme habitait les abris sous roches, il dut posséder, vers la fin de la période seulement, le bœuf, le mouton ou la chèvre comme animaux domestiques, pas de chiens. Sa nourriture se composait de coquilles marines, du produit de sa pêche et de sa chasse.

Le principal gibier était un lièvre gros comme un rat, le *Lagomys corsicanus* Cuv. (abris près l'anse de la Catena et du couvent de Saint-Julien), autrefois en grande abondance, aujourd'hui disparu; cet animal n'est mentionné ni par les Grecs ni par les Romains. Cependant ces derniers ont occupé le pays (les vestiges de la station près de l'étang de Sprono ne laissent à ce sujet aucun doute). Comme l'âge du bronze en Italie et en Provence n'est pas tellement éloigné de l'époque de l'occupation de la Corse par les Grecs et les Romains, qu'un gibier si abondant ait disparu entre ces deux périodes sans laisser même de souvenir, l'auteur est amené à conclure que l'époque néolithique à Bonifacio a été contemporaine de celle du continent. Il aurait été téméraire de l'affirmer à priori, car le massif corso-sarde, isolé au milieu de la Méditerranée (sans doute depuis le pléistocène ou l'époque chelléenne), aurait pu, dans un temps où les communications par mer étaient difficiles, ne bénéficier que tardivement des progrès de l'industrie.

Les morts étaient ensevelis sous les abris, dans la position accroupie, munis de vivres et d'outils, parés de colliers et bracelets de coquillages.

L'homme de son vivant se teignait le corps.

M. Ferton n'a pu jusqu'ici découvrir que deux squelettes assez incomplets remontant à l'époque néolithique (abris sur le vieux chemin de Sartène et le sentier de la Catena). Caractères: crâne allongé (indices 76), aplati à sa partie postéro-supérieure rappelant le crâne corse actuel (I. moyen 75); tibias platycnémiques, attaches musculaires puissantes. L'un des squelettes seulement, celui d'une femme, avait les fémurs incurvés, les tibias obliques en arrière, la poitrine bombée, la mâchoire inférieure fortement attachée. Taille probable de l'homme, 1m,65 (celle des Corses actuels), de la femme, 1m,54; le bassin de l'homme offre à peu près les mêmes proportions que celui de l'Européen actuel. Cette race néolithique aurait donc été voisine de celle de l'Europe continentale et aurait laissé de profondes empreintes sur la population insulaire contemporaine.

M. Ferton termine son important mémoire en parlant de la trouvaille faite à Cagnano (près du cap Corse) d'un gisement préhistorique avec squelette, étudié par M. Chantre. Il ne lui semble pas douteux que le Bonifacien néolithique soit bien antérieur à ce fondeur de bronze de Cagnano, venu sans doute d'Italie, d'où il avait apporté son industrie (ses fibules ont une forme nettement italienne) et le goût des perles de verre rappelant celles trouvées à Este près Prosdocini. Sur les quatre crânes trouvés là, un seul pourrait avoir des relations avec celui de Bonifacio. Deux d'entre eux ont des indices voisins de 80 et 83.

Conclusion : les Bonifaciens néolithiques furent probablement les premiers habitants de la Corse, leur race envahissant l'île entière s'est enracinée si profondément que l'on peut relever chez les Corses actuels une partie de ses caractères, les immigrés italiens s'étant confondus dans la masse des premiers occupants.

Fait singulier : à Bonifacio, on compte de nos jours en proportion le minimum de descendants de ses habitants néolithiques; la race génoise, parente des fondeurs de bronze de Cagnano, au large crâne, l'occupe en majorité. Bien plus, la dolichocéphalie sarde de Bonifacio s'est étendue vers le Nord lors de la fondation de la Maddalena.

Mathématiques, astronomie, géodésie et mécanique.

M. Raoul Perrin, ingénieur en chef des mines, président de la section, expose une *méthode géométrique pour la séparation et le calcul des racines des équations numériques.*

Ces racines peuvent être considérées comme les abscisses des points d'intersection de deux courbes régulières formées en groupant tous les termes de même signe de l'équation. Grâce aux propriétés de ces courbes régulières, on peut les remplacer sans ambiguïté entre deux abscisses données par certaines droites ou paraboles, que l'auteur indique, et l'emploi de ces droites ou paraboles auxiliaires permet de resserrer autant qu'on le veut la limite des racines et de les calculer ensuite avec telle approximation qu'on le désire. M. Perrin en tire aussi un critérium pour la réalité des racines dans un intervalle donné. Enfin, il applique les mêmes méthodes à quelques équations transcendantes.

Recherches de formules approximatives pour le partage d'un arc de cercle en p parties égales, p étant supposé entier et positif, par M. Collignon.

α étant un arc assez petit dans le cercle de rayon égal à l'unité pour qu'on puisse, sans erreur sensible, négliger dans le développement en série du sinus de α les termes qui contiennent les puissances de l'arc supérieures à la troisième; la même simplification s'appliquant *a fortiori* aux sinus des parties aliquotes de l'arc α, M. Collignon établit entre les sinus des angles α, $\frac{\alpha}{2}$ et $\frac{\alpha}{p}$ la relation linéaire admissible à titre approximatif (aux termes près du cinquième ordre).

$$p \sin\left(\frac{\alpha}{p}\right) = \frac{8}{3}\frac{p^2-1}{p^2}\sin\alpha - \frac{1}{3}\frac{p^2-4}{p^2}\sin\alpha.$$

Si p grandit indéfiniment, α restant le même, on aura à la limite :

$$\alpha = \frac{8}{3}\sin\frac{\alpha}{2} - \frac{1}{3}\sin\alpha,$$

qui traduit algébriquement la *règle approximative de Huyghens pour la rectification d'un petit arc de cercle.*

L'équation ci-dessus peut se mettre sous une forme qui la rapproche de celle de Huyghens en posant :

$$2\sin\frac{\alpha}{p} = x, \qquad 2\sin\frac{\alpha}{2} = b. \qquad 2\sin\alpha = a$$

a, b, x, désignant les cordes des arcs 2α, α et $\frac{2\alpha}{p}$, on

aura, en appelant f la correction $\frac{2b - a}{3}$ que l'on dit ajouter à la double corde $2b$ pour l'amener sensiblement à la longueur de l'arc :

$$x = \frac{1}{p}\left(2b + f - \frac{4f}{p^2}\right)$$

formule très simple et aisée à construire géométriquement, et on voit que, pour une valeur de p un peu grande, la correction $\frac{4f}{p^2}$ devient négligeable et la corde cherchée x est sensiblement égale à l'arc $\frac{2b+f}{p}$ qu'elle sous-tend.

Quelques applications numériques servent à apprécier l'erreur commise :

pour $p = 1$ $p = 2$ l'équation se réduit à une identité ;

pour $p = 3$ $\alpha = 30°$

la formule donne $\sin\frac{\alpha}{3} = 0{,}17363$,

et les tables de sinus naturel fournissent *le même nombre* pour sin 10°

$$\alpha = 60° \begin{cases} \text{formule } \sin\frac{\alpha}{3} = 0{,}34274. \\ \text{tables } \sin 2° = 0{,}34202. \end{cases}$$

$$p = 9 \quad \alpha = 45° \begin{cases} \text{formule } \sin\frac{\alpha}{9} = 0{,}087093. \\ \text{tables } \sin 5° = 0{,}08716. \end{cases}$$

Les angles α étant la moitié de ceux qu'on se propose de partager, on a considéré ci-dessus sur des angles relativement grands de 60°, 90°, 120°. L'erreur, même pour eux, porte sur la quatrième décimale.

En pratique, il est inutile de pousser plus loin l'approximation ; en premier lieu, la formule, beaucoup plus compliquée, ne se prêterait plus à une interprétation géométrique simple ; secondement, si on a divisé un arc de cercle en $2, 2^2, 2^3 \ldots\ldots 2^n$ parties égales, ce partage permet de connaître l'arc $\frac{\alpha}{p}$ avec une approximation suffisante, car il suffit de déterminer la valeur entière λ du quotient $\frac{2^i}{p}$ pour pouvoir poser la double inégalité

$$\frac{\alpha}{2^i} \times h < \frac{\alpha}{p} < \frac{\alpha}{2^i} \times (h+1)$$

donnant $\frac{\alpha}{p}$ avec une erreur moindre que $\frac{\alpha}{2^i}$.

Expression de l'arc en fonction du sinus et de la tangente applicable par approximation aux petits arcs, à l'aide de la relation :

$$\alpha = \frac{2 \sin\alpha + tg\,\alpha}{3} - \frac{a^5}{20}$$

Si les arcs sont très petits, le deuxième terme est négligeable. Si on donne à α diverses valeurs, on voit que ce terme correctif n'acquiert de valeur appréciable qu'au delà de 15°, et, jusqu'à 45°, il réduit l'erreur commise à

0,00001 pour $\alpha = 20°$.
0,00005 pour $\alpha = 25°$.
0,00017 pour $\alpha = 20°$.
0,00187 pour $\alpha = 45°$.

Du mouvement stationnaire des liquides. — M. Eléonor Fontaneau, ancien officier de marine, donne la suite de travail qu'il a présenté au Congrès de Paris (1900) ; il développe, en l'appliquant au cas général de l'intégration des équations aux dérivées partielles de l'hydrodynamique, un mode de transformation dont il n'avait encore fait l'application qu'au mouvement permanent des liquides. L'auteur montre que l'emploi des *coordonnées curvilignes* au lieu des coordonnées cartésiennes semble indispensable pour l'intégration de ces équations, ainsi qu'il en a fait l'observation au début de ses recherches. Il rappelle l'observation de Lamé à la fin de ses leçons sur les coordonnées curvilignes : « Ce sont précisément les systèmes divers de coordonnées qui caractérisent les phases où les étapes de la science lorsqu'il faudra, dit-il, s'occuper sérieusement de la physique mathématique, alors viendra le règne des coordonnées curvilignes quelconques qui pourront seules aborder les nouvelles questions dans toute leur généralité. M. Fontaneau rappelle encore à ce sujet les travaux de Ossian-Bonnet, de l'abbé Aoust, qui le premier semble avoir envisagé dans toute son étendue le système des coordonnées curvilignes, d'Émile Mathieu (Théories du potentiel de l'élasticité).

L'auteur introduit à ce sujet quelques dénominations : *Synorthogonies*, ensemble des surfaces coordonnées correspondant dans le système en question aux plans de référence du système cartésien. *Orthogonie*, une quelconque de ces surfaces. *Orthogonies principales. Orthogonies dérivées.*

Puis il étend la même simplification à la question générale et s'efforce d'en réduire les équations à ne contenir que deux variables indépendantes, et, pour variables à déterminer, avec le paramètre d'une des séries de vorticites, les fonctions spéciales qu'il a définies dans son travail indiqué ci-dessus et dans ses publications antérieures. Il termine sa communication par quelques réflexions relatives à la détermination du *coefficient de viscosité des liquides.*

M. Casalonga expose ses *considérations sur l'application des principes de la thermodynamique aux moteurs à fluides carburés à combustion intérieure.* Il conclut que, dans ces machines, il n'y pas de cycle fermé et que cette seule application montre que les progrès des moteurs thermiques, et principalement des moteurs à gaz, ne doivent rien à la thermodynamique actuelle.

Géométrie du quadrilatère. — M. Léon Ripert, commandant du génie en retraite, présente un ensemble de notes dont le but est d'exposer l'état de la question. Les théorèmes assez nombreux que l'on connaît sur le *quadrilatère complet* sont généralement considérés comme rentrant dans le domaine de la géométrie élémentaire. En les étudiant analytiquement, on reconnaît qu'ils ont de nombreux corollaires et que l'on peut leur rattacher beaucoup de propriétés intéressantes nouvelles ou peu connues.

L'auteur divise son travail en six parties : 1° Centre et axe des moyennes distances ; 2° propriétés provenant des médianes des triangles ; 3° *dito* pour les symédianes. Point de Lemoine ; 4° parabole tangente aux 4 droites ; 5° Cercle de Miquel (ou des *25 points*) ; 6° coniques remarquables diverses. (Plusieurs des indications de ce paragraphe sont dues à MM. Emile Lemoine et Neuberg.) Il y aurait encore lieu d'étudier les cubiques, quartiques..... remarquables du plan de quadrilatère. M. Ripert mentionne une cubique circulaire, signalée par M. J. de Vriès, qui est le lieu des foyers des coniques inscrites au quadrilatère.

De l'étude du quadrilatère on peut déduire aisément un grand nombre de résultats applicables à la *géométrie du triangle :* droite de Lemoine, droite de de Longchamp, droite d'Euler, parabole de Kiepert, point de Tarry, point de Steiner, etc.

Les triangles parallélogiques et leurs applications. — M. L. Ripert étudie. sous le nom de *parallélogie*, une série de propriétés importantes nouvelles ou peu connues méritant de prendre place à côté de celles si fécondes de l'homologie et de l'orthologie avec lesquelles elles ont de nombreuses relations :

On peut appeler *triangles parallélogiques* deux triangles ABC, A'B'C', tels que les parallèles menées respectivement par A, B et C à B'C', C'A', A'B' étant concourantes, la propriété soit réciproque (*condition de parallélogie*) comme celle des perpendiculaires dans les triangles orthologiques. Elle entraîne, ce qui n'a pas lieu pour ces derniers, l'existence d'un axe de parallélogie.

Ces triangles parallélogiques conduisent aux triangles *biparallélogiques*, *triparallélogiques* et *tétraparallélogiques*.

Le mémoire se termine par une application à la géométrie brocardienne et par deux notes : l'une sur les triangles parallélogiques, *antiparallélogiques* ; la seconde sur un théorème de M. Aubert.

Si 2 triangles ABC, A'B'C' inscrits à une conique sont homologiques, les droites PA, PB, PC, *menées d'un point P de la conique aux sommets* ABC, *coupent les côtés B'C', C'A', A'B' en 2 points situés sur une droite qui passe par le centre d'homologie.*

Théorème qu'elle complète.

Citons encore les mémoires sur le *Nivellement général de la France*, *la Réfection du cadastre* et *la Carte de France*, par M. Lallemand, membre du Bureau des Longitudes. — Sur l'*Arithmétique graphique, correspondance entre les espaces arithmétiques et les équations arithmétiques* (*congruences*). — Sur la *Solution des équations arithmétiques du troisième degré de module premier impair*, par M. Arnoux, ancien officier de marine à Les Mées. — Sur la *Théorie de la machine à vapeur*, par M. J. Nadal, et sur *Une génération du Limaçon de Pascal*, par M. le commandant Barisien.

E. Hérichard.

BIBLIOGRAPHIE

L'Unité dans l'être vivant, *essai d'une biologie chimique*, par F. Le Dantec. Un vol. in-8° de la *Bibliothèque de philosophie contemporaine* (7 fr. 50). 1902, Paris, Félix Alcan.

Ce que nous avons le plus cherché dans le livre de M. Le Dantec, en dépit du titre qui semble en faire la promesse, c'est une *unité* de plan conduisant, grâce à une série d'arguments de même ordre, différenciés seulement par une progression quantitative, à une conclusion bien nette, bien déterminée, capable de jeter un jour nouveau sur un point précis de la biologie. Or, nous avouons que notre recherche n'a point pleinement abouti, et il nous a semblé que les chapitres qui se succèdent dans ce livre, bien que tous relatifs à quelque question de la science de la vie, sont hétérogènes, sans concourir à la démonstration d'une théorie, d'une idée assez délimitée pour qu'on puisse l'embrasser facilement.

L'avant-propos de l'auteur, où nous aurions souhaité trouver l'énoncé de l'idée-mère pour laquelle le livre a dû être fait, n'est guère explicite. Cependant, il renferme au moins un exemple concret qui, si on le généralise, permet d'arriver à la conception de M. Le Dantec relativement à la nature de la vie. « Il faut, nous dit-il, un certain courage pour essayer d'expliquer, sans aucune hypothèse spéciale, le fait que l'œuf de poule donne naissance à un poussin; cela exige un travail considérable, une série de déductions aussi serrées que celles des parties les plus ardues de la géométrie. » Ce qui veut dire, en français de tous les jours, que le *principe vital* des spiritualistes ne peut plus satisfaire que les paresseux, ceux-là qui n'ont pas le courage d'aborder les enseignements profonds, mais, avouons-le, bien confus encore, de la chimie biologique.

Car vous n'ignorez pas que pour une nombreuse école contemporaine dont M. Le Dantec est un des chefs les plus réputés, les manifestations vitales ne sont pas autre chose que des réactions chimiques, qu'elle essaye d'ailleurs de traduire en d'arides formules, guère plus accessibles au commun des mortels que la poésie décadente. Ceux qui liront ce volume apprécieront les raisonnements sur lesquels son auteur appuie sa façon de concevoir l'unité de l'être vivant. Bornons-nous à dégager de ces nombreuses pages la définition nouvelle qu'il donne de l'*espèce* et de l'*individu* : « Des êtres sont de même espèce quand ils ne présentent entre eux que des différences *quantitatives*. — L'individu est une masse vivante dont la forme est *héréditairement obligatoire*; l'individu est l'*unité morphologique héréditaire*. »

Tous ces chapitres, d'ailleurs, pour n'être pas reliés par un fil suffisamment apparent, sont fort intéressants. Citons, parmi celles qu'on lira avec profit, les pages sur l'*interprétation des métamorphoses*, où nous croyons cependant devoir signaler une légère lacune. Interrogeant la cause qui, d'une chenille rampante, fait un papillon ailé, M. Le Dantec écrit : « Je crois que C. Pérez n'est pas loin de l'avoir trouvée quand il dit : *On peut définir la métamorphose une crise de maturité génitale.* Cette idée n'était encore jamais venue à personne..... » Et il cite le mémoire de M. Pérez, qui a paru en 1899 dans le Bulletin de la Société entomologique de France. Or, trois ans plus tôt, dans le numéro du *Cosmos* du 4 juillet 1896, notre collaborateur M. A. Acloque écrivait ces lignes : « ..... Quand il (l'insecte) a franchi cette étape extrême (la métamorphose nymphale), il est adulte, c'est-à-dire apte à la reproduction, et c'est même dans cet unique but que la nature lui a fait parcourir cette portion du chemin. » Il nous semble que l'idée de M. Pérez avait au moins un précurseur.

C. N.

Les Énigmes de l'univers, par Ernest Haeckel, professeur de zoologie à l'Université d'Iéna, traduit de l'allemand par Camille Bos. 1 vol. in-8°

de 460 pages, 10 francs. Librairie C. Reinwald, Schleicher frères, éditeurs, 15, rue des Saints-Pères, Paris VIe.

L'auteur de ce livre est bien connu pour ses écrits sur la philosophie moniste; son but, en l'écrivant, a été de compléter ce qu'il avait déjà publié sur cette question; c'est un complément, une confirmation, un développement des convictions exposées dans ses ouvrages précédents; il constitue, en quelque sorte, son testament philosophique et scientifique.

La devise de Barante : *Scribitur ad narrandum, non ad probandum*, pourrait fort bien s'appliquer à cet ouvrage : il décrit, il affirme, ne démontre rien, pas même les doctrines qu'il considère comme l'expression de la plus pure vérité.

Dans la réalisation de son vaste programme, l'auteur se trouve amené à juger et à décrire les divers systèmes philosophiques et religieux. Nous avons le regret de constater qu'il est loin d'y apporter l'impartialité que réclame la justice. En général, il est assez bienveillant pour les doctrines religieuses, sauf pour le catholicisme; alors il voit rouge et son esprit sectaire lui fait énoncer les plus grossières erreurs de fait; des pages entières ont l'allure d'un véritable pamphlet, assaisonnées d'injures et de blasphèmes que nous aimons à croire inconscients.

Aperçu historique sur les ferments et fermentations normales et morbides, par le Dr Roussy. 1 vol. in-8° (7 fr.). Paris, Jules Rousset, 36, rue Serpente.

La théorie de la fermentation date de Pasteur et de ses disciples. Le problème avait pourtant été posé depuis longtemps. Il était intéressant de savoir comment, suivant les théories philosophiques et biologiques régnantes, il avait été résolu à diverses époques. C'est cette œuvre d'érudition qu'a entreprise M. Roussy.

Il a joint à son volume divers mémoires originaux sur la fièvre et la fermentation, et l'exposé de ses idées personnelles sur les devoirs des historiens de la science et l'aide qui devrait être plus généreusement accordée à ses volontaires.

Étude sur la navigation intérieure en Allemagne, enquête de la Société « la Loire navigable », par L. Laffitte. 1 vol. in-4° de 206 pages, avec figures. Nantes, au siège de la Société, 34, rue de la Fosse.

L'Allemagne est, plus que tout autre en Europe, le pays des transports par eau. Elle tend rapidement et de jour en jour à accroître les moyens et les ressources mis au service de sa navigation intérieure, en dépit de conditions hydrographiques très défectueuses qu'il faut d'abord aplanir par des travaux fort coûteux. Malgré cette persévérance, cependant, nos voisins n'ont encore pu obtenir, sauf sur le Rhin, que de très faibles mouillages; à cet obstacle ils remédient autant que possible sur la création d'un outillage tout moderne, consistant en de très grands chalands d'acier, à dimensions horizontales considérables, que l'on charge suivant les variations du plan d'eau et qui, même à charge incomplète, portent encore économiquement un fort tonnage.

Des remorqueurs puissants et des entreprises de touages sur chaîne mettent en mouvement ces bateaux et les remorquent en trains, avec une régularité à laquelle contribuent dans une large mesure les habitudes d'ordre et de ponctualité en honneur dans les compagnies et les associations de bateliers, dont les chalands dépendent en ce qui concerne la manutention et le transport des marchandises.

Afin de rendre toujours possibles les transports à longue distance, pour lesquels surtout la batellerie est économique, et pour éviter que tout le matériel nouveau ne soit enfermé dans un seul bassin fluvial, des écluses très longues et très larges ont été construites dans les canaux qui les relient : aujourd'hui, un bateau de 55 mètres, portant plus de 400 tonnes, peut aller sans rompre charge, en traversant Berlin par les canaux de la Marche, de Cosel, sur le haut Oder, à 60 kilomètres de la frontière polonaise, jusqu'à Hambourg.

Grâce à l'Elbe rectifiée, Hambourg est devenu un port desservant l'Autriche : un service accéléré de bateaux à vapeur prend charge dans son port franc, trois fois par semaine, pour Prague; les marchandises y sont enfermées sous des panneaux plombés, traversent ainsi l'Allemagne en complète franchise, la première opération de douane se faisant en Bohême.

La batellerie n'est pas seulement un des plus actifs facteurs de l'essor que prennent le commerce et l'industrie allemands : elle joue en outre un rôle social de haute importance. Son personnel reçoit actuellement une éducation spéciale, qui le met au nombre des travailleurs les plus intelligents et les plus instruits de l'Allemagne. L'esprit d'association, si développé chez nos voisins où il porte d'excellents fruits, les a poussés à former des Sociétés qui, grâce à leur discipline, à l'esprit de solidarité pratique dont leurs membres sont animés, ont pu conserver à la batellerie une existence propre, malgré la création et l'extension des Compagnies par actions, ayant pour levier un gros capital.

Voilà, en un très sommaire résumé, l'état actuel de la navigation intérieure en Allemagne. A l'appui de ces conclusions générales, on trouvera dans le livre de M. Laffitte les documents graphiques et statistiques, tableaux, plans et cartes, enquêtes, qui ont permis de les établir et qui les justifient. A.

Gewitter-registrator du R. P. Johann Schreiber, S. J. Haynald-observatorium in Kalocsa, décrit par le R. P. Feunyi, S. J.

Il s'agit d'un nouveau brontomètre.



Extraits des sommaires de quelques revues.

Les indications fournies ci-dessous sont données à titre de simples renseignements et n'impliquent pas une approbation.

Bulletin du Photo-Club de Belgique (*décembre*). — Sur la photographie des couleurs, A. et L. Lumière.

Civilta cattolica (*4 janvier*). — Sanctissimi D. N. Leonis divina providentia Papæ XIII allocutio habita in Consistorio die XVI Decembris A. MDCCCCI. — Il divorzio nella doctrina cattolica. — Il Congresso di Vienna e la S. Sede. — Tycho Brahe, astronomo danese (1546-1601). — Pietro Maroncelli non fu delatore?

Courrier du livre (*1er janvier*). — Le foulage, Redonnet. — Les trois couleurs, J. S.

Contemporains (*n° 483*). — L'abbé Haüy, créateur de la minéralogie.

Electrical engineer (*3 janvier*). — Maidstone electricity works. — Alternating V continuous current motors. — Some principles underlying the profitable sale of electricity, Wright.

Electrical world (*28 décembre*). — Ligthing and railway development on Staten Island, Lœwenthal. — Alternators with dampers, Fischer-Hinnen.

Électricien (*4 janvier*). — Sur l'auscultation des orages lointains et l'étude de la variation diurne de l'électricité atmosphérique, Tommasina. — Batteries d'accumulateurs pour automobiles, Bainville. — Détermination des gisements métallifères par l'électricité, Dary.

Génie civil (*4 janvier*). — Drague marine porteuse à succion et à refoulement. — Les filtres à sable de la distribution d'eau d'Albany, Richou. — La conservation des grains dans les greniers du système Huart, Espitallier.

Journal d'agriculture pratique (*2 janvier*). — Conditions biologiques de l'avoine, L. Grandeau. — Fondations en terrains humides, Ringelmann.

Journal de l'Agriculture (*4 janvier*). — Sur la production de la betterave riche, Tétard. — La lutte contre la tuberculose bovine, Raquet. — Éducation des greffes-boutures en Champagne, Hoc.

Journal of the Society of arts (*3 janvier*). — The chemistry of confectioners' materials and processes, William Jago.

La Nature (*4 janvier*). — Manographe de MM. Hospitallier et J. Carpentier, Laffargue. — Le Salon de l'automobile, de Saunier. — La kaïnite, Larbalétrier. — Machines frigorifiques, de Loverdo.

Moniteur industriel (*4 janvier*). — Sur les alliages du strontium avec le zinc et le calcium, Henri Gautier. — Le bateau sous-marin le *Fulton*.

Moniteur maritime (*5 janvier*). — Les câbles sous-marins, Lefèvre-Pontalis. — L'insubmersibilité des navires, Bousquet.

Nature (*2 janvier*). — On paper and peroxyde of hydrogen, Milne. — Summary of progress of the geological survey.

Photographie (*1er janvier*). — Contretypes directs à la chambre noire, Drouillard. — Pratique de la photographie des couleurs, Lumière.

Photo-Revue (*5 janvier*). — Mesure de la vitesse des obturateurs, d'Héliécourt. — Photographie des animaux sauvages.

Pierre artificielle (*décembre*). — Le verre armé de Bohême, Boulat. - Les nouveaux emplois des pouzzolanes, Leduc.

Proceedings of the royal Society (*24 décembre*). — The new biological test for blood in relation to zoological classification, F. Nuttall. — On the inheritance of the mental characters in man, Karl Pearson. — The anomalous dispersion of sodium vapour, Wood. — On skin currents. Observations on Cats, Waller. — On the properties of the arterial and venous walls, Mac William. — Heredity, differentiation, and other conceptions of biology, W. Bateson. — Observations on the physiology of the cerebral cortex of some of the higher apes, Grunbaum.

Prometheus (*janvier*). — Ueber die Heimat und genesis der Cocospalme, Karl Sajo. — Die elektrische Hoch-und untergrundbalm in Berlin.

Questions actuelles (*4 janvier*). — Le bilan géographique de l'année 1901, Fr. Alexis. — Le protectorat français en Orient.

Revue Ampère (*décembre*). — Les expériences de M. Santos-Dumont, Emmanuel Aimé. — La traversée de la Manche par le ballon la *Patrie*, Lattruffe.

Revue des revues (*1er janvier*). — Vers la langue internationale, Léon Bollack. — La querelle des Évangiles en Grèce, Psichari. — L'art russe, Klingsor. — La jeune fille moderne au théâtre, Loliée.

Revue du Cercle militaire (*4 janvier*). — Les manœuvres de 1901 en Portugal, Cne Espérandieu. — Statistique médicale de l'armée française en 1899, Cne Noirot.

Revue française de l'étranger et des colonies (*janvier*). — La traversée du *Méditerranéen*, de la Vaulx. — La mission Foureau-Lamy, Vasco. — La Corée, Vincart.

Revue générale des sciences (*30 décembre 1901*). — Le rôle des préoccupations industrielles dans les progrès de la science pure, Le Chatelier. — Le muscle dans la série animale, Weiss. — Revue annuelle d'embryologie, Loisel.

Revue scientifique (*4 janvier*). — Voyage sientifique de l'*Hirondelle*, Albert, prince de Monaco. — La taupe commune, Mansion. — La constitution chimique des étoiles et de la terre, Suess.

Revue technique (*25 décembre*). — Traction électrique des tramways, système Barbillon et Griffisch, par distributeur automobile à échappements, Reynal. — Panama ou Nicaragua. — Les locomotives aux États-Unis, Daniel Bellet.

Science (*27 décembre*). — A century of progress in acoustics, Loudon. — Experiments in Lobster culture, Binupus.

Science illustrée (*4 janvier*). — Les cattleya, Louis Contard. — Exercices sportifs des aveugles, Lievenie. — La lumière électrique par les courants à haute fréquence, Dieudonné. — Utilisation des os, Paul Combes. — La reproduction artificielle des voyelles, Geffray.

Scientific american (*28 décembre*). — Transocéanic wireless telegraphy. — A pendulum propeller. — The Slaby-Arco portable field equipment for wireless telegraphy. — New submarines for the United States navy.

Transactions of the american institute of electrical engineers (*mai*). — The new Edison storage battery, Kennelly. — Air-gap and core distribution.

Yacht (*4 janvier*). — La marine française en 1901, P. le Roll.



FORMULAIRE

Moyen de faire prendre l'huile de ricin sans en sentir le goût. — Pressez la moitié d'une orange dans un verre, versez l'huile de ricin et, par-dessus, le jus de l'autre moitié d'orange. Faire mouiller la bouche avec un peu de cognac que l'on rejette. On peut ainsi avaler l'huile sans que le palais en sente le goût, l'alcool empêche l'huile d'adhérer au palais et l'orange en dérobe le goût.

Enduit noir pour fourneau. — On mélange 2 parties de graphite, 4 de couperose et 2 de noir d'os dans de l'eau, de manière à former une pâte crémeuse: la couperose est donnée comme ayant cet avantage de faire adhérer le graphite au fer, de manière à former une sorte d'émail couleur de jais. Le graphite vaut, du reste, beaucoup mieux que le noir de fumée, parce qu'il brûle bien moins rapidement et que, par conséquent, l'enduit tient mieux. (*Chasseur français.*)

Bouchons de liège imperméables. — Le meilleur moyen de rendre imperméables les bouchons de liège, tant pour l'air que pour les solutions aqueuses ou alcooliques, est de les imprégner de paraffine. On fait liquéfier celle-ci à la chaleur. A 35° C. elle devient fluide comme l'eau et on y introduit les bouchons. Ceux-ci ayant une tendance à surnager sur le liquide, on recouvre ce dernier avec un couvercle perforé quelconque que l'on charge ensuite avec un poids pour les tenir submergés. La paraffine remplace l'air contenu dans les pores, ce qui se manifeste par l'apparition de quantités de petites bulles à la surface des bouchons. Au bout de cinq minutes environ, le phénomène cesse, et on peut enlever les bouchons et les faire refroidir.

Les bouchons ainsi préparés se laissent tailler et perforer comme la cire, et ils s'introduisent très facilement dans les bouteilles en fermant hermétiquement. (*Photo-Gazette.*) E. J.

PETITE CORRESPONDANCE

Adresses des appareils décrits dans ce numéro : *Chauffage par l'alcool :* Réchaud *C. Prévoteaux*, 9, rue du Chemin-Vert, Paris. — Réchaud *Le Réglable*, Paul Barbier, 46, boulevard Richard-Lenoir, Paris. — Poêle à alcool, cuisinière à alcool : distillerie de *La Couronne*, près Tergnier (Aisne). — Fer à repasser à alcool, J. et P. Winterberger, à Vivier-au-Court (Ardennes). — Réchaud Jean Delamotte, 33, rue de Châteaudun, Paris. — *Le Luminus*, B. Carrier, 7, rue Fénelon (place Lafayette), Paris.

Question franco-turque, jeu des œillets, etc. M. Henri Chasles, 7 *bis*, rue du Louvre, Paris.

M. L. C., à A. — Le mot *nougat* vient de *nougo*, mot du patois languedocien qui signifie *noix*. Proprement, le nougat est un tourteau de marc de noix, le résidu des amandes des noix après extraction de l'huile sous le pressoir.

M. J. B., à C. — L'École d'électricité, 56, rue Ernest-Renan, à Issy (Seine), forme des contre-maîtres électriciens et prépare à l'École supérieure d'électricité. Vous obtiendrez les programmes et prospectus chez M. Falguières, 63, rue de Vaugirard, à Paris.

M. P. A., à M. — La *Gazette apicole*, 1 fr. par an, à Montfavet (Vaucluse).

M. G. P., à M. — Nous ne croyons pas qu'il existe d'ouvrage en français répondant exactement à ce que vous désirez; mais vous trouverez d'excellents ouvrages pour ce genre d'études des minéraux à la librairie Rothschild, 13, rue des Saints-Pères : *Précis de pétrographie ; Les roches.*

M. de B., à P. — Nous publions votre recette; puisse-t-elle rendre service à l'humanité souffrante! — Tous les artistes italiens mettent, en effet, trois clous seulement au Christ en croix; mais M. Rohault de Fleury, dans son célèbre ouvrage, a pleinement démontré que les bourreaux en employaient quatre dans le supplice du crucifiement.

M. R. B., à V. — Acloque, *Faune de France* (Orthoptères, Névroptères, Hyménoptères, etc.), 10 francs, chez Baillière et fils, 19, rue Hautefeuille, Paris.

M. D. D., à M. — Il n'est pas douteux qu'il n'est pas plus permis de vendre en France un objet breveté que de le fabriquer sans l'autorisation du possesseur du brevet. Cette garantie n'a pas d'autre intérêt. Le propriétaire d'une invention brevetée peut attaquer en contrefaçon, dommages et intérêts, etc., tout commerçant qui vend des produits fabriqués sans son autorisation.

Mme J. D., à N. — Ce genre de médication a été souvent proposé; nous n'avons jamais entendu dire qu'il ait fait ses preuves; nous savons aussi que de nombreuses expériences ont été faites *in animâ vili;* il est à croire qu'elles ont peu abouti, puisqu'on en a plus parlé.

M. de P., à T. — Il a été inventé nombre de piles de ce genre, telle la pile Fortin; mais elles n'ont pas eu le succès espéré, et on les emploie peu. La maison Radiguet, 17, boulevard des Filles-du-Calvaire, peut vous procurer des modèles de ce genre. — Horloges électriques, qui donnent lieu à bien des déboires : Château, 118, rue Montmartre : J. Wagner, 47, rue des Petits-Champs, etc.

Imprimerie P. Feron-Vrau, 3 et 5, rue Bayard, Paris.
Le gérant : E. Petithenry.



SOMMAIRE

TOUR DU MONDE

PHYSIQUE DU GLOBE

La loi de la distribution régulière des éléments magnétiques en France. — Depuis plusieurs années, M. E. Mathias, professeur de physique à la Faculté des sciences de Toulouse, s'est livré à une étude détaillée de la distribution du magnétisme dans la région toulousaine, et il est arrivé, par l'examen de nombreuses observations, à l'intéressant résultat que voici : Les différences entre les éléments magnétiques (composante horizontale, déclinaison, inclinaison) d'un endroit X de la région de Toulouse et les éléments correspondants déterminés à l'Observatoire de Toulouse sont exclusivement fonction des différences de longitude et de latitude géographiques de l'endroit X et de l'Observatoire de Toulouse. Si l'on désigne par (Δ long.) et (Δ lat.) ces différences, la différence (X-Toulouse) sera représentée par une relation de la forme :

$$x\,(\Delta \text{ long.}) + y\,(\Delta \text{ lat.}),$$

x et y étant des constantes numériques convenables.

Ce résultat, déjà si important, a été généralisé encore par M. Mathias, qui a reconnu, tout au moins en ce qui concerne la composante horizontale du magnétisme, que la formule linéaire valable pour la région toulousaine s'applique à toute la France et permet de retrouver avec des différences inférieures aux erreurs d'observation, la plupart des nombres que M. Moureaux a donnés dans son « Réseau magnétique de la France au 1er janvier 1896 » (les anomalies exceptées, bien entendu).

Pour les deux autres éléments, M. Mathias a été moins heureux en ce sens que les formules linéaires de la région toulousaine ont dû être remplacées par des formules du second degré à cinq ou six termes, de la forme :

$$x + y\,(\Delta \text{ long.}) + z\,(\Delta \text{ lat.}) \pm u\,(\Delta \text{ long.})^2$$
$$\pm v\,(\Delta \text{ long.})\,(\Delta \text{ lat.}) - t\,(\Delta \text{ lat.})^2.$$

Toutefois, les formules ainsi obtenues sont valables, non seulement pour toute la France continentale, mais aussi pour la Corse.

(*Revue générale des sciences.*)

Géologie de l'Herzégovine. — La publication d'un résumé des travaux d'une expédition envoyée par l'Université de Vienne, en 1899, à l'effet d'étudier la constitution physique de la Bosnie, de l'Herzégovine et de la Dalmatie, permet de prendre une connaissance sommaire de la structure géologique de ces régions. La plus grande partie de la zone traversée est occupée par des couches calcaires mésozoïques fortement crevassées. Ces couches ont été largement dénudées et présentent en plusieurs points des surfaces planes, tandis qu'ailleurs ont persisté des montagnes d'un relief assez accusé, dont quelques-unes offrent des cirques nettement délimités et des moraines, vestiges d'anciens glaciers. Les hautes terres présentent de fréquentes cavernes. La rivière Kerka, dans son cours inférieur, coule à travers une plaine de dénudation dont la surface coupe également les couches calcaires inclinées; mais cette plaine est aujourd'hui exhaussée et sillonnée par la rivière, et dans l'anfractuosité ainsi formée, des dépôts travertins étendus ont provoqué la formation d'un remarquable groupe de chutes, en arrière desquelles s'étend un lac étroit à plusieurs bras. Ailleurs, la dislocation des couches semble avoir accompagné l'exhaussement. Plusieurs cours d'eau qui coulaient sur les basses terres avant cet exhaussement se jettent maintenant dans la mer, de leurs bassins fermés, par des passages souterrains, et vont jaillir plus bas, laissant plus intacte qu'il n'arrive généra-

lement dans des conditions géologiques analogues la portion surélevée du sol.

PHYSIOLOGIE

Les cheveux blancs. — D'un travail de M. Metchnikoff, présenté à la Société royale de Londres, il semble résulter que le blanchissement des cheveux est sous la dépendance des lois générales d'atrophie des éléments solides de l'organisme. Dans ce cas particulier, l'atrophie porte sur le pigment, qui, chez les jeunes gens, donne aux cheveux leur coloration particulière, et disparaît à mesure que l'individu avance en âge.

Le pigment capillaire chez l'homme ou l'animal grisonnant est dévoré, digéré et détruit par les phagocytes siégeant aux cheveux. Ces cellules, uninucléées, sont très variables d'aspect, les différences étant dues au polymorphisme des prolongements amœboïdes de leur protoplasme. Elles naissent dans la zone médullaire, et émigrent dans la zone corticale, où elles englobent et font disparaître les granulations pigmentaires.

Si on examine des cheveux encore en partie colorés, mais qui blanchissent ailleurs, on reconnaît qu'ils sont farcis de phagocytes. Ces éléments disparaissent des cheveux totalement blancs, où n'existe plus le pigment dont ils se nourrissent.

La multiplication extraordinaire des phagocytes est donc la cause immédiate du blanchissement des cheveux, soit que ce phénomène se réalise progressivement, soit qu'il se produise subitement, comme cela arrive chez certaines personnes sous l'influence d'une vive émotion. Mais reste à trouver la cause originelle qui amène une si considérable phagocytose : cela est plus difficile, les secrets de la vie étant peu pénétrables à nos moyens d'investigation.

Les Européens dans les pays tropicaux. — M. Crombie a donné à la Société médicale de Londres quelques renseignements intéressants, qu'analyse la *Médecine moderne*, sur l'aptitude physique des Européens à supporter les climats tropicaux.

Les uricémiques, les personnes sujettes aux dépôts d'acide urique se portent bien en général sous les tropiques; la goutte y est rare. De même les albuminuriques, en raison sans doute du fonctionnement exagéré de la peau, supportent bien leur maladie, mais on ne la guérit pas plus facilement qu'en Europe.

Le rhumatisme aigu est rare, presque inconnu parmi les Européens, bien que le rhumatisme subaigu soit assez commun parmi certaines catégories d'Hindous.

L'état hypérémique de la peau fournit un terrain favorable aux affections cutanées, exsudatives et parasitaires. Les éruptions sèches ou squameuses sont rares. La susceptibilité aux refroidissements et aux congestions internes est très grande, au point que les Anglo-Indiens ne peuvent tolérer le bain froid.

La température du corps sous les tropiques est d'un demi-degré supérieure à celle qu'on note en Europe. Celle des indigènes est encore d'un demi-degré plus élevée.

L'effort continu pour s'adapter aux hautes températures extérieures détermine un véritable surmenage du système nerveux, qui s'aggrave encore par les effets du travail et de l'isolement. Deux causes prédisposent à ce genre de neurasthénie : d'une part, l'obésité; de l'autre, l'irritabilité ou la faiblesse du système nerveux. On observe fréquemment cette neurasthénie tropicale parmi les employés du service civil. La neurasthénie associée à la dilatation de l'estomac est particulièrement grave, la dilatation de l'estomac reconnaissant probablement pour cause l'excès de boissons aux repas. La tendance au relâchement intestinal est une condition très défavorable.

La phtisie est rare chez les Européens, et une hérédité tuberculeuse n'est pas une contre-indication au séjour sous les tropiques. Mais, si la maladie est en voie d'évolution, la marche devient extrêmement rapide, en raison probablement de l'altération du sang par le parasite de la malaria. Les premières périodes de la syphilis pourraient être traitées avec succès dans les pays chauds, mais non la syphilis tertiaire.

Enfin, le diabète présente d'ordinaire une évolution très lente.

PÉDAGOGIE-HYGIÈNE

La tuberculose dans les lycées. — Pendant longtemps il sembla que la pédagogie fût réservée aux professeurs et aux écrivains qui, dans les journaux et les revues, se font une spécialité des questions universitaires. L'enseignement devait-il être antique ou moderne, révéler aux enfants les langues et les littératures d'autrefois, ou les préparer à la vie contemporaine? Les moins hardis s'aventuraient seulement à proposer un remaniement des programmes. Mais, depuis quelques années, des médecins acheminent la pédagogie vers un nouvel avenir; aux anciennes discussions, abstraites et philosophiques, ils substituent une science expérimentale qui a sa méthode et ses divisions. C'est ainsi que nous voyons peu à peu se créer une *hygiène pédagogique*. Les Congrès scientifiques de ces dernières années ont donné asile à cette science neuve. Tout dernièrement, au *Congrès britannique de la tuberculose*, tenu à Londres au mois de juillet, M. Baradat, de Cannes, a lu un rapport sur l'éducation moderne, envisagée comme cause prédisposante de la tuberculose. Le même médecin a été chargé du rapport sur les établissements centralisés d'éducation et la tuberculose, au *Congrès d'Assistance familiale* qui vient de tenir ses assises à Paris.

Dans ce récent travail, M. Baradat a développé, avec plus d'ampleur et des exemples plus riches de preuves, les idées de son premier rapport. Il com-



mence par exposer dans le détail et avec ordre les multiples dangers dont l'internat menace la santé des enfants, non pas seulement de ceux qui y apportent le germe de la tuberculose et dont la maladie évolue avec une rapidité effrayante, mais de ceux-là mêmes qui entrent sains au lycée ou au collège. Car l'internat les affaiblit systématiquement en leur imposant une violation perpétuelle de l'hygiène, et les désarme contre la contagion qui les guette. Il ne suffit pas qu'on laisse le péril s'installer au cœur même de l'établissement, en ne défendant son accès par aucune visite médicale préliminaire. Il ne suffit pas que les maisons où nous entassons nos fils soient le plus souvent de vieux bâtiments délabrés, qui s'étouffent, sans air et sans lumière, au centre des agglomérations urbaines. Il faut de plus que les enfants soient confondus dans une promiscuité de chaque instant, tous, les tuberculeux et ceux qui ne le sont pas encore. Il faut qu'à l'intérieur même de leur prison les enfants n'aient pas la liberté de respirer, ni de courir, ni de vivre. On les enferme entre quatre murailles dix heures par jour, courbés sur des tables de travail uniformes pour leurs tailles différentes. On leur commande l'immobilité, le silence, l'attention, on les fait ressembler à des animaux malades, car tous les êtres de la nature ne demeurent tranquilles que lorsqu'ils cessent de se bien porter. Les récréations, les promenades du jeudi et du dimanche, les exercices de gymnastique ne sont que de vains simulacres et ne suffisent pas à l'épanouissement des organes trop longtemps comprimés. L'absence de propreté corporelle, le manque de précautions, les courants d'air froids des couloirs, au sortir des études surchauffées, atténuent encore la résistance vitale de l'enfant. Le repos de la nuit ne compense pas cette longue déperdition de forces : que de tuberculoses prennent naissance dans cet air non renouvelé des dortoirs, que chacun respire et renvoie à son voisin douze cents fois par heure! Enfin, l'internat présente des causes morales d'affaiblissement physique : le surmenage qui accapare la force vitale au profit du cerveau, l'ennui et la tristesse qui empêchent l'organisme de réagir vigoureusement. Dans sa lutte contre ce régime meurtrier, l'interne épuise la vigueur qu'il devait réserver pour les épreuves de l'avenir : après la merveilleuse élasticité des années d'enfance, la tuberculose, trop souvent, l'attaque et l'abat.

Après avoir montré le mal, M. Baradat énumère les remèdes proposés, les encouragements officiels et les initiatives privées. Mais tous ces essais, ajoute-t-il, tous ces enthousiasmes demeureront de vaines forces tant qu'ils seront dispersés. Il faudrait que le public tout entier comprît qu'il existe, selon le mot de Spencer, une *moralité physique*, que la conservation de la santé est un de nos *devoirs*, tout préjudice volontaire à la santé un *péché physique*. Il faudrait que tous les Français vinssent à haïr ensemble l'agglomération, l'encombrement, dans un même espace, d'individus même sains. Alors tous comprendraient qu'il est criminel de réunir les enfants dans des Sociétés artificielles, hors nature, et que le mieux serait de leur donner l'éducation dans la famille, comme font les Suisses, les Anglais et les Allemands.

Tous les problèmes de l'éducation moderne, même celui de la moralité, même celui des programmes, sont ainsi réduits à des questions d'hygiène. M. Baradat fait entrer la pédagogie tout entière dans la médecine. (*Revue scientifique.*)

Il y aurait de sérieuses réserves à faire sur cette théorie, qui transformerait la pédagogie en dressage.

ZOOLOGIE

Le plus gros poisson des grandes profondeurs. — Au cours de sa croisière scientifique dans l'océan Pacifique, en 1888, l'*Albatross* recueillit, dans un coup de drague, un poisson qui mesurait environ cinq pieds de long, et qui fut, par accident, rejeté à la mer, mais, heureusement après qu'on en eut pris une photographie. M. Townsend, chargé de son étude, avait toujours jusqu'ici conservé l'espoir de s'en procurer un autre spécimen ; cet espoir n'ayant pas été réalisé, il vient de faire connaître la détermination approximative à laquelle il est arrivé pour cette espèce avec le concours de M. le Dr Gill.

Le poisson envisagé semble devoir constituer le type d'un nouveau genre allié au *Percophis*, dont il diffère par les caractères suivants : tête modérément oblongue ; yeux placés sur le deuxième quart de la longueur de la tête, légèrement saillants plus bas que la bouche ; lèvres épaisses ; dents petites ; nageoires ventrales jugulaires ; anale commençant en avant de la seconde dorsale. Cette nouvelle espèce a reçu le nom de *Macrias amissus*, le nom générique faisant allusion au volume exceptionnel du corps, et l'épithète scientifique à la mésaventure qui a privé la science de cet échantillon unique.

Cet animal fut pêché par l'*Albatross* à sa station 2788, au large de l'archipel Chonos (Chili méridional), par 45°35′ de latitude Sud et 75°55′ de longitude Ouest, à la profondeur de 1050 brasses, le 11 février 1888. Il mesurait environ cinq pieds de long ; c'est le plus grand poisson recueilli par l'*Albatross*, et probablement aussi le plus volumineux que l'on ait jamais capturé dans les abîmes. Il était d'une couleur grisâtre, et sa chair avait la mollesse caractéristique des poissons des grandes profondeurs.

Comme il n'y avait pas à bord de bocal assez grand pour qu'on pût l'y introduire et le conserver dans l'alcool, il fut mis dans un baril et salé. Mais un peu plus tard, ce baril et son contenu furent, par inadvertance, jetés à la mer avec des rebuts du laboratoire du navire.

Coléoptère vivipare. — On sait depuis longtemps que les espèces du genre *Orina*, de la famille des Chrysomélides, sont vivipares. Plus récemment, MM. Champion et Chapman ont reconnu que l'une d'entre elles est même ovovivipare, les œufs s'y développant en larves qui s'accroissent tandis qu'elles cheminent encore dans l'oviducte.

PHYSIQUE

La pression de la lumière. — L'*Electrician* de Londres signale une communication faite par M. Lebedew, de l'Université de Moscou, sur la démonstration expérimentale de la pression de la lumière.

Il résulte de la théorie de Maxwell que les effets combinés des tensions électrostatique et électrokinetique donnent comme résultante une pression dans la direction de la propagation de l'onde, pression numériquement égale à l'énergie par unité de volume. Maxwell signalait même « que les rayons concentrés d'une lampe électrique tombant sur un même disque métallique, délicatement suspendu dans le vide, pouvait peut-être produire un effet mécanique appréciable ». Cette action mécanique a été mise en évidence par sir William Crookes avec son radiomètre. M. Lebedew élimine l'action radiométrique en se servant d'une grosse ampoule dans laquelle a été pratiqué le vide, et en excluant les rayons capables d'échauffer les parois du tube. Le mobile est une feuille très mince d'aluminium suspendue par un fil de verre, et la source de lumière un arc électrique. Les résultats obtenus concordent avec les résultats théoriques de Maxwell à 10 pour 100 près et montrent que la pression est directement proportionnelle à l'énergie de la lumière incidente et indépendante de la couleur. (*Revue scientifique.*)

MINES

La houille en Chine. — M. N. F. Drake a présenté récemment à l'*American Institute of Mining Engineers* un mémoire sur la question, fort peu connue jusqu'ici, des gisements houillers en Chine. Voici les conclusions de ce travail :

Dans tous les gisements décrits, depuis le bassin de Kai-Ping dans le Chi-Li oriental, jusqu'au bassin du Tse-Chou dans le sud-est du Shansi, la position de la couche la plus basse est sensiblement la même, c'est-à-dire de 50 à 100 mètres au-dessus du calcaire carbonifère. On peut voir, dans chacun de ces gisements, une portion d'un très grand bassin, de sorte qu'on peut imaginer qu'à l'origine il y avait un gisement continu ou une série de gisements très rapprochés les uns des autres, formés de dépôts végétaux ensevelis sous une épaisse couche de sédiments, et, à une époque ultérieure, brisés et séparés par des mouvements de l'écorce terrestre qui en ont fait des gisements plus ou moins indépendants.

Les épaisseurs moyennes apparentes de la couche principale de ces divers gisements sont les suivantes: Kai-Ping, 5^{m},50; Wan-Ping, 10^{m},50; Fang-Shan, 6 mètres; Ping-Ting, 6 mètres, et Tse-Chou, 6^{m},50. En admettant une superficie égale pour tous, on trouvera une épaisseur moyenne de 6^{m},90 pour tout l'ensemble. Les gisements s'étendent sur une longueur de 800 kilomètres.

Si on suppose une largeur moyenne de 80 kilomètres seulement, et pour tenir compte des intervalles entre les gisements, que la moitié de la superficie contienne du charbon, on arrive à trouver une superficie exploitable de 32 000 kilomètres carrés et un total de 350 000 millions de tonnes, quantité suffisante pour alimenter l'univers entier au taux actuel de consommation pendant plusieurs siècles (1).

On peut, il est vrai, objecter que les conditions d'exploitation ne seront pas les mêmes dans toute cette immense étendue, mais l'auteur a calculé assez largement pour que les chiffres ci-dessus puissent être acceptés avec confiance. Il n'a d'ailleurs mentionné que les gisements sur lesquels il a pu se procurer des données acceptables. D'ailleurs, il n'a tenu compte que de la couche principale de chaque gisement; si on prend en considération toutes les couches pratiquement exploitables, le total sera considérablement augmenté.

Ainsi, dans le Kai-Ping, la couche principale ne représente guère que le tiers du charbon exploitable; dans le bassin de Wang-Ping, encore moins. Dans d'autres gisements, il est vrai, elle forme la plus grande partie; néanmoins, M. Drake est persuadé qu'une étude plus complète des gisements houillers montrerait une richesse supérieure à celle qu'il a indiquée ci-dessus.

VARIA

Cours d'entomologie agricole. — L'ouverture du cours public et gratuit d'entomologie agricole, professé au jardin du Luxembourg par M. A.-L. Clément, aura lieu le 28 janvier, à 9 heures du matin. Ce cours aura lieu les mardis, jeudis et samedis, à la même heure.

CORRESPONDANCE

Le brevet d'aéronaute.

Il existe à Paris une Commission permanente internationale d'aéronautes, qui s'est donné la mission de faire réglementer les ascensions aérostatiques. D'après ce que le *Cosmos* apprend à ses lecteurs dans son numéro du 1er janvier, cette Société, qui ne s'était jusqu'ici adressée qu'au gouvernement français, étend aujourd'hui la sphère de ses démarches, et prépare une circulaire à tous les gouvernements civilisés. Il est bon de faire savoir que les principaux constructeurs de ballons et entre-

(1) 550 ans au taux de 630 millions de tonnes par an.



preneurs d'ascensions publiques font partie de la réunion qui a pris une résolution si peu urgente en présence du développement pris par l'aérostation et du petit nombre d'accidents.

Ce dont les aéronautes ont besoin, c'est le gaz léger à bon marché et *le concours de nos handicap's* destinés à mettre en évidence les praticiens les plus hardis, les plus adroits et les plus capables. Les restrictions proposées, laissassent-elles le *maximum de liberté compatible* au lieu du *minimum* dont on les menace, devraient être rejetées comme tendant à créer un monopole de fait, et forçant à rester à terre les courageux jeunes gens qui se lancent intrépidement dans les airs à l'aide des fêtes foraines où les municipalités économes ne lui donnent que le gaz. Il est d'autant plus urgent de ne pas sacrifier ces disciples de Montgolfier à *quelques spéculateurs* que ces humbles disciples de Charles et de Montgolfier appartiennent presque tous à la classe des travailleurs manuels.

C'est avec satisfaction que nous voyons prendre chaudement leur cause par un favorisé de la fortune, M. le comte de Castillon de Saint-Victor, membre de l'Aéro-Club, un de ses plus intrépides aéronautes, et l'*alter ego* du comte de la Vaulx, *lauréat de l'aéronautique*.

Voici dans quels termes le comte de Saint-Victor s'exprime dans la lettre qu'il nous fait l'honneur de nous écrire.

1er janvier.

« Cher Monsieur,

» Je lis aujourd'hui dans le *Figaro* que vous faites signer une protestation contre le brevet d'aéronaute proposé par la Commission internationale aéronautique. Je veux vous écrire de suite que je me joins entièrement à vous, considérant que cette Commission s'est adjugé un pouvoir que personne ne lui a donné et qu'elle fait preuve de l'esprit le plus étroit en établissant une entrave dont le besoin ne se faisait nullement sentir. Le côté comique de la chose est que le seul accident de l'année 1901 est arrivé au plus chaud partisan de ce brevet.

» Croyez, cher Monsieur, à l'assurance de mes meilleurs sentiments.

» Cte DE CASTILLON DE SAINT-VICTOR. »

Nous profiterons de l'occasion pour revenir sur la question intéressante soulevée par notre correspondant (voir *Cosmos*, p. 4) et signaler un fait intéressant qui vient de surgir. On pourrait se proposer de faire varier le volume du gaz renfermé dans le ballon si l'on découvrait quelque liquide agissant sur le gaz de ce ballon comme l'acétone agit sur l'acétylène d'après ce que nous apprend M. Claude dans l'article qui précède notre note du 4 janvier. Mais, dans l'état actuel de nos connaissances, nous ne sommes pas plus avancés que Pilatre des Rosiers lorsqu'il s'avisa de chauffer le gaz de sa montgolfière pour augmenter à volonté sa force ascensionnelle. La catastrophe de cet intrépide aéronaute a écarté les novateurs de la route qu'il a indiquée. Aucune tentative n'a été faite pour recommencer des expériences qui ont si mal fini. La thermosphère de M. Emmanuel Aimé est restée à l'état de projet.

Depuis que avons écrit notre note du 4 janvier, nous avons reçu une communication confidentielle de M. Unge, savant officier suédois, qui a étudié avec un soin très remarquable un ballon dans lequel l'emploi raisonné du calorique permet de supprimer l'usage du lest et de la soupape. Lorsque nous pourrons le faire sans indiscrétion, nous décrirons l'appareil dont les dispositions nous ont été confiées et dont le principe nous paraît excellent.

Comme on le voit, on n'en est pas réduit à l'emploi d'une force mécanique pour faire varier à volonté le volume d'un ballon. La chaleur et peut-être les affinités chimiques peuvent être mises en réquisition. Mais aucune expérience réelle dans un ballon monté n'a été tentée jusqu'ici. On n'a même pas donné suite à l'idée ingénieuse émise par M. Tellier, un inventeur distingué, qui consiste à employer l'affinité énorme de l'eau pour l'ammoniaque que l'application d'une chaleur modérée permet de dégager de nouveau.

W. DE FONVIELLE.

LE TRANSFORMISME PAR MUTATIONS

La grande église transformiste se compose d'un certain nombre de petites chapelles, et les philosophes qui se rallient à cette théorie, renouvelée de Lucrèce par Lamarck et Darwin, sont loin d'être d'accord sur le processus qui a pu tirer les espèces les unes des autres. Il en est qui admettent une filiation par modifications lentes et insensibles, sous la dépendance des influences du milieu, mais il en est aussi qui préfèrent supposer des transformations brusques, des sauts privés de cause ou provoqués par des impulsions intimes dont la nature ne peut être déterminée.

Parmi les plus récents défenseurs de cette dernière conception, se range M. Hugo de Vriès, qui en donne, dans un des derniers numéros de la *Revue scientifique*, un exposé idéal avec quelques considérations concrètes venant à l'appui de sa manière de voir. La théorie qu'il met en lumière fait intervenir, à certains stades de la vie des espèces, envisagée dans le temps, une soudaine production de variétés par *explosion*, ces variétés étant dues à l'acquisition d'une propriété quelconque qui s'ajoute à celles de l'espèce-mère et en modifie la formule.

Certains genres actuellement réalisés nous fournissent des exemples de cette mutation créatrice de nouveaux types spécifiques : les *Rosa*, les *Rubus*, les *Viola*, les *Helianthemum* et en particulier l'*Onothera lamarckiana*, plante polymorphe dont M. de Vriès a obtenu expérimentalement des variétés constantes, sans aucune intervention des causes perturbatrices généralement invoquées par les transformistes. En résumé, la différenciation progressive de la faune

et de la flore du globe aurait été réalisée, depuis les origines jusqu'à nos jours, suivant un processus spasmodique; et, naturellement, ces deux séries de la nature vivante continueraient à se diversifier, dans la suite des temps, par un mode identique.

Pour comprendre pleinement la portée d'une telle conception, il faut imaginer que toute espèce vivante, soit animale, soit végétale, est la résultante, ou mieux le composé d'un certain nombre de propriétés d'ordres divers, les unes relatives à la forme, les autres aux fonctions ou à la composition, et dont chacune a été acquise, dans le cours des siècles écoulés depuis l'apparition de l'ancêtre initial et commun de tous les êtres vivants, grâce à une mutation subite du type immédiatement antérieur à celui qui la possède pour la première fois. Il y a là une hypothèse biologique qu'on pourrait presque représenter par une formule mathématique. Supposons, par exemple, qu'un type donné puisse se décomposer exactement en quatre propriétés figurées schématiquement par les lettres *abcd*; ce type, dans la théorie de M. de Vriès, procédera par voie de filiation d'un autre caractérisé seulement par *abc*, lequel aura été engendré par un type *ab*, fils, à son tour, d'un type *a*.

Le système pourrait séduire: mais il offre un grave défaut, celui d'exiger une très longue durée depuis l'apparition de la vie sur la terre jusqu'à nos jours. En effet, M. de Vriès estime qu'une espèce aussi compliquée que l'*Onothera lamarckiana*, par exemple, se compose de plusieurs milliers de propriétés, dont chacune a exigé pour naître une mutation spéciale. Or, il est établi, par la comparaison des types pharaoniques avec les formes actuelles, que certaines espèces végétales peuvent demeurer absolument invariables pendant quarante siècles.

Si l'on suppose même que cette durée soit un maximum, et qu'après quatre mille ans toute espèce fasse l'acquisition d'une vertu nouvelle, devienne l'objet d'une mutation; et si, d'après le chiffre donné par M. de Vriès lui-même, on admet d'autre part qu'une phanérogame complète ne comprenne pas plus de 6000 propriétés différentes, on arrive à un total de 24 millions d'années pour la réalisation de cette phanérogame.

Le problème, on le voit, se heurte à des difficultés considérables: d'abord, il suppose gratuitement une énorme durée de la vie sur la terre; en deuxième lieu, il fixe arbitrairement l'intervalle de temps entre deux mutations successives, et le nombre des propriétés composant la formule spécifique des êtres; en troisième lieu, il admet comme indiscutables des mutations chez toutes les espèces, alors qu'on n'en a constaté sûrement que chez un très petit nombre. La solution d'une équation qui comporte tant d'inconnues si indéchiffrables a bien des chances de demeurer indéterminée.

A. A.

L'HISTOIRE DES RELIGIONS

ET LA PHILOLOGIE

Le langage articulé exprimant la pensée est l'apanage exclusif de l'homme. Les mots président à l'association des idées: « Nous ne pensons jamais ou presque jamais à quelque objet que ce soit sans que le nom dont nous l'appelons ne nous revienne, ce qui marque la liaison des choses qui frappent nos sens, tels que les noms, avec nos opérations intellectuelles. » Ainsi parle Bossuet, et Cousin est de son avis:

« Le langage est certainement la condition de toutes les opérations complexes, et peut-être de toutes les opérations simples de la pensée. » Reid dit de même: « Le langage sert à penser aussi bien qu'à communiquer ses pensées. Le signe est tellement associé avec la chose signifiée que celle-ci ne s'offre point à l'esprit sans l'autre (1). »

Il est clair, cependant, que la pensée peut exister sans le langage et ne doit pas lui être identifiée. L'observation de certains états morbides vient au secours de la philosophie pour démontrer ce fait. La pensée précède le langage; certains malades étudiés par Lordat, puis par Daxe, et plus complètement par Charcot, perdent toute faculté de parler, tout moyen d'exprimer par des signes ou de formuler intérieurement leur pensée, sans que leur intelligence, leur aptitude à raisonner, soit profondément atteinte. « Prétendre, dit Whitney, que l'idée attend pour se produire jusqu'à ce que le signe soit prêt, ou que la production de l'idée et du signe est une opération une et indivisible, c'est à peu près comme si l'on disait qu'un enfant ne peut venir au monde avant qu'on n'ait préparé une layette et un berceau; car il a besoin de cela pour vivre et prospérer dans nos contrées. »

La question de l'origine du langage est un des problèmes les plus ardus de la philosophie.

L'homme a-t-il pu inventer son langage?

La Bible nous dit qu'Adam donna aux animaux, providentiellement amenés devant lui, des noms en rapport avec leur nature; par cet acte de souveraineté, il enrichit son langage, mais ne le créa point (PRAT).

Le problème de l'origine du langage n'est pas résolu, on en est réduit aux hypothèses.

Quelle que soit cette origine, et malgré la possibilité de l'exercice de la pensée sans la parole,

(1) F. PRAT, *Revue des Questions scientifiques*, octobre 1901.

le langage, sans être la condition nécessaire de la pensée, réagit sur elle.

Des mots mal forgés à l'origine peuvent réveiller des idées peu exactes. Nous n'avons à notre disposition pour exprimer des choses abstraites et immatérielles que des mots exprimant des idées sensibles. Tout mot abstrait dérive d'une idée concrète. L'âme, c'est un souffle, les mots imaginer, adhérer, concevoir, conclure ont un sens propre concret. Par suite de l'imperfection inéluctable de notre langage, les choses abstraites se matérialisent donc en une certaine mesure. L'influence des mots sur les idées est telle que, d'autre part, l'abstraction une fois nommée peut prendre corps et se personnifier en une mesure.

C'est par l'influence des mots sur la pensée que quelques auteurs et en particulier Max Müller ont essayé d'expliquer l'origine de certains mythes.

L'homme a pu voir derrière les phénomènes naturels un agent qui les provoquait, qui lançait la foudre ou déchaînait les tempêtes. Les Romains, par un jeu du langage qui, à la longue, fut pris au sérieux, ont personnifié et déifié une foule d'idées abstraites, la Victoire, l'Honneur, le Succès, la Concorde, la Pudeur, la Fortune. La Crainte déifiée vint prendre rang à côté de Jupiter, qui n'était lui-même qu'un nom sans réalité, tant son essence était contradictoire et ses caractères inconciliables. Il suffit d'une majuscule pour créer une divinité.

L'équation *Nomina Numina*, entendue sans restriction, est un paradoxe; mais l'origine et les progrès de la mythologie nous montrent qu'elle contient une large part de vérité.

La mythologie n'est pas la religion. Mobile et changeante, livrée à l'imagination des poètes, elle est pleine de contradictions. Ce qu'on a dit de la mythologie grecque est vrai de toute mythologie : « Pendant que la religion gardait ses rites traditionnels, qui étaient, pour ainsi dire, propriété publique dans chaque État, les poètes, moralistes, érudits, purent remanier à leur gré, émonder, disséquer la mythologie, qui n'était la propriété de personne. »

Le système philologique explique par le langage l'origine des mythes. La mythologie n'est plus qu'un *dialecte*, une antique forme du langage, ou avec ce tour légèrement paradoxal qui contribue tant à la fortune des mots célèbres : « La mythologie est une *maladie*, une *affection* (πάθος) du langage. » Maladie, affection, passion inévitable, elle est « l'ombre que le langage ne peut manquer de projeter sur la pensée, parce qu'il n'en est point l'expression adéquate. Il se fait de la mythologie aujourd'hui comme il s'en faisait au temps d'Homère; seulement nous ne l'apercevons pas, placés que nous sommes dans le cône d'ombre et redoutant le plein jour de la vérité. »

Que nous le voulions ou non, nous ne pouvons nommer d'abord les choses immatérielles que par métaphore : c'est une nécessité du langage qui a ses racines profondes dans la nature même de notre esprit. Tant que la métaphore est comprise, ce n'est qu'une simple figure, auxiliaire utile du discours; vient-on à la prendre à la lettre et à perdre conscience du sens figuré, c'est de la mythologie.

Parfois, comme dans Hésiode, le passage de l'une à l'autre se fait sous nos yeux et il nous est loisible de l'observer.

La *Théogonie* d'Hésiode est moins une religion qu'une cosmogonie. C'est une philosophie de la nature, que les physiciens d'Elée n'eussent pas désavouée. L'origine des dieux s'y confond avec le commencement du monde. Toutes choses naissent des trois principes primordiaux de l'univers: le chaos, la terre et l'amour; le chaos ou l'espace illimité qui renferme en son sein tous les êtres; la terre ou la matière inerte; l'amour ou la force de cohésion, bien différent du volage fils d'Aphrodite. Du chaos procèdent l'Érèbe et la Nuit, dignes rejetons d'un tel père. Devenue féconde à son tour, la Terre enfante la mer (Pontos) et le Ciel (Ouranos) avec lequel elle s'unit pour produire, outre une foule de divinités aux traits peu saillants, Saturne (Kronos) destiné à l'empire du monde, les douze Titans, les trois cyclopes, Brontès, Stéropès, Argès, dont le nom indique assez la nature météorologique. Nous sommes encore sur le terrain de la métaphore. Avec Saturne détrônant son père pour régner à sa place, nous franchissons le seuil de la mythologie. La signification physique s'obscurcit de plus en plus et la cosmogonie se mêle aux légendes d'une façon inextricable. Que la Nuit enfante la Mort, le Sommeil, les Songes folâtres, les Parques, la Vengeance (Némésis), la Fraude, la Débauche, la Vieillesse, la Discorde, laquelle produit de son côté le Travail, la Douleur, les Combats, le Serment, nous n'en sommes pas surpris: le cerveau des poètes a toujours tiré du néant force divinités pareilles. Mais la naissance de Jupiter nous déroute, et, dans sa lutte contre Typhée, nous en sommes réduits à soupçonner « la restitution poétique, faite pour une imagination puissante, d'une des grandes révolutions qui ont jadis remué le sol de la Grèce ». Est-ce de la science revêtue des ornements de la poésie ou de l'histoire changée en fable? Nous ne le

savons point et ce ne sont pas les anciens qui nous l'apprendront.

L'histoire des mythes de Jupiter et des légendes qui s'y rattachent est traitée à ce point de vue par Max Müller et résumée dans le mémoire auquel nous avons puisé tous ces renseignements.

Terminons ce résumé par les lignes mêmes qui sont la conclusion de ce mémoire.

« Traitée avec le respect et le sérieux qu'elle exige, l'histoire religieuse des peuples nous enseigne une forte et salutaire leçon. Elle met en relief une preuve frappante de l'existence de Dieu. Partout et toujours l'homme a cru à une puissance invisible dont il dépend dans son être et dans sa vie morale. »

La religion est un fait spontané, universel, inévitable. N'est-ce rien que cela? N'est-ce rien de lire dans les annales du genre humain que Dieu ne s'est pas laissé lui-même sans témoignage, qu'il a toujours parlé au cœur et à l'esprit de l'homme par sa loi et ses bienfaits? Oui, Dieu est présent dans l'univers par son acte créateur et par sa providence; il est présent au plus intime de l'homme par le verdict de la conscience; et voilà pourquoi, comme l'a dit depuis longtemps le chantre d'Ulysse, « tous les hommes ont faim et soif de la divinité ».

Πάντες δὲ θεῶν χατέουσ' ἄνθρωποι (Od. III, 48).

LAVERUNE.

L'HOPITAL MILITAIRE DE BIZERTE

Lorsqu'il s'agit d'édifier un hôpital, bien des intérêts se trouvent en présence, ressortissant les uns à l'art du médecin, les autres à l'art de l'ingénieur. Je n'ose dire que les uns et les autres sont contradictoires: disons seulement qu'ils sont différents et que, si les premiers s'inspirent de la perfection absolue qu'il conviendrait d'atteindre, les seconds ont à compter davantage avec les contingences dont toute œuvre humaine est dépendante, et en particulier avec l'économie. Réaliser l'hôpital idéal lorsque les ressources sont limitées serait un problème insoluble, et l'on ne s'en tire le plus souvent qu'en réduisant le nombre de lits qu'il peut abriter. Peut-être vaut-il mieux soigner plus de gens dans des locaux un peu moins parfaits — je parle en ingénieur, bien entendu : le mieux est l'ennemi du bien.

Certaines grandes villes mettent leur amour-propre et quelque ostentation à loger la maladie et la pauvreté dans de somptueux refuges. Les architectes n'y contredisent point, aimant à bâtir des monuments qui leur fassent honneur; les budgets militaires ne sont pas aussi généreux et les ingénieurs, fort méritants et le plus souvent anonymes qui sont chargés d'en tirer le meilleur parti possible, ne sont que trop habitués à compter.

Il ne faut pas le regretter, s'ils parviennent très simplement, très économiquement, à loger tous nos soldats malades — et quels malades sont plus intéressants? — dans les conditions les plus indispensables de bien-être, en satisfaisant les règles essentielles de l'hygiène, de la prophylaxie, telles que la science moderne les a fixées.

Qu'on me permette d'aller plus loin et de souhaiter que les mêmes idées de sage économie — sans rien sacrifier du nécessaire — s'étendent aux grands hôpitaux élevés par des municipalités souvent mégalomanes ou par les œuvres d'assistance: tout luxe, tout superflu est condamnable, qui est pris sur le budget des pauvres.

Voici, par exemple, réunis en un tableau, les prix de revient d'un lit dans un certain nombre d'hôpitaux.

	Nombre de lits.	Prix de revient par lit.
Hôpital civil et militaire de Montpellier	600	3 680 fr. (1).
Hôpital civil du Havre	312	4 500 fr.
— — de Montbéliard	126	5 300 fr.
— — de Belfort	170	5 700 fr.
— — d'Aarau	240	5 700 fr. (2).
Insel-Spital de Berne	300	6 300 fr. (2).
Hôpital de Saint-Denis	150	8 000 fr.
— civil de Tunis	200	8 425 fr. (3).
— Boucicaut à Paris	148	28 000 fr.

On s'expliquera difficilement l'écart énorme qui fait ressortir le prix du lit à environ 4000 francs à Montpellier et à 28 000 francs à l'hôpital Boucicaut à Paris.

L'hôpital militaire récemment créé à Bizerte, et qui nous suggère ces réflexions, a des prétentions plus modestes. On voulait se contenter d'une installation provisoire composée de baraques en bois. Le service du génie a obtenu d'y substituer des bâtiments définitifs en matériaux durables, mais à la condition d'être économe au point d'en être parcimonieux. Le résultat, c'est que le prix du lit ressort à 1 195 francs, 1 760 francs avec l'ameublement. Il est évident que le confortable ne s'y change pas en vain luxe et qu'on pourrait y apporter d'utiles améliorations en bien des

(1) Sans tenir compte des services administratifs conservés à l'intérieur de la ville.

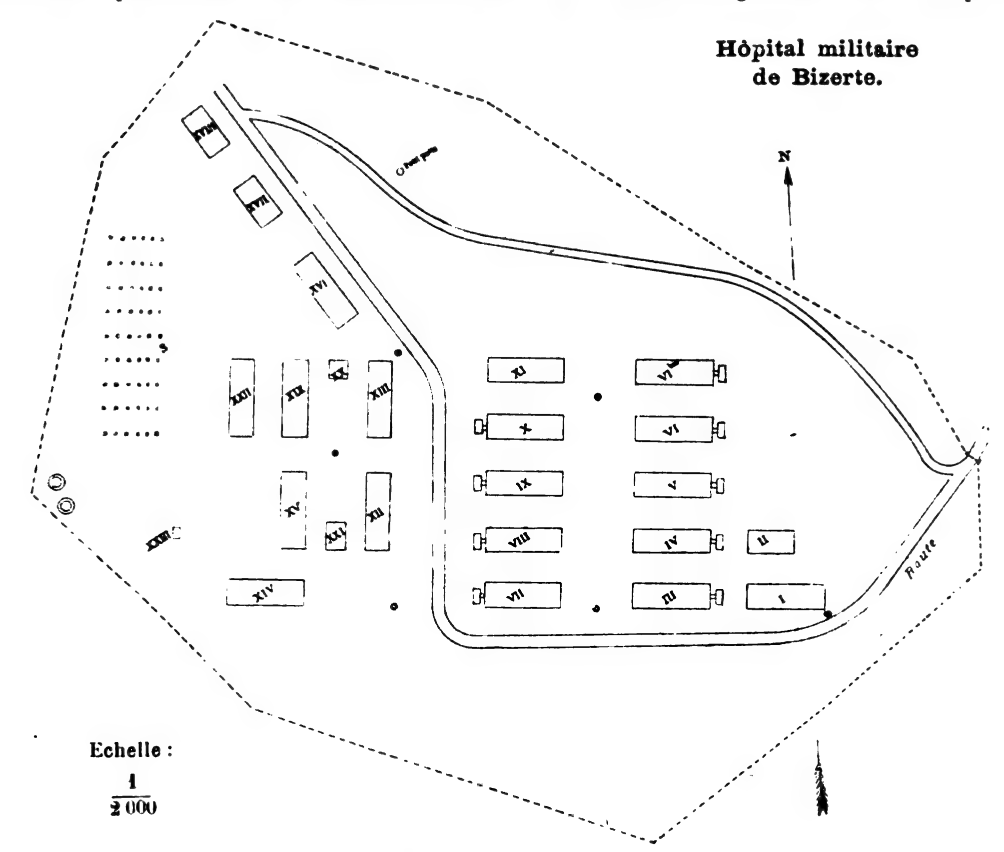
(2) Sans pharmacie.

(3) Ce chiffre paraît devoir descendre à environ 6000 francs, lorsqu'on aura doublé le nombre des lits, accroissement prévu dans l'installation des services généraux.



points. Mais s'il est vrai que, tel qu'il est, le nouvel hôpital satisfasse aux règles d'hygiène les plus récentes, si la pratique permet de constater que les malades s'y trouvent bien et y guérissent en aussi grand nombre que dans les monuments érigés à grands frais, il semble bien que la solution simple du décevant problème de l'hospitalisation serait précisément dans l'érection de ces établissements modestes et peu coûteux, qu'on aura moins de regret à démolir lorsqu'ils seront démodés, tandis que nous conservons un peu partout, parce qu'ils ont coûté fort cher, les immenses hôpitaux aux étages accumulés où s'entassent et se cultivent les misères humaines.

Dans la plupart des maladies, l'un des meilleurs facteurs de guérison, c'est l'air pur, ce qui



I. Concierge, bureau des entrées, vestiaire, officier d'administration de garde, médecin de garde. — II. Local pour l'étuve à désinfecter. — III. Pavillon des malades. — IV. Pavillon des malades. — V. Pavillon des malades (isolés). — VI. Pavillon des malades (cabanon, consignés, vénériens ou contagieux). — VI *bis*. Pavillon des malades. — VII. Pavillon des malades. — VIII. Pavillon des malades. — IX. Pavillon des malades. — X. Pavillon des malades (hommes de troupe et sous-officiers). — XI. Pavillon des officiers. — XII. Cuisine, dépense, bains et douches. — XIII. Pharmacie et salle d'opération. — XIV. Pavillon du médecin en chef, bibliothèque et bureau. — XV. Pavillon de l'officier d'administration gestionnaire et bureaux. — XVI. Casernement des infirmiers. — XVII. Ecurie, remise. — XVIII. Salle d'autopsie, salle des morts, chapelle funéraire. — XIX. Buanderie, matelasserie, ateliers, locaux disciplinaires. — XX. Lavabo et W.-C. des infirmiers. — XXI. Cave et magasin. — XXII. Magasins et lingerie. — XXIII. W.-C. du médecin chef et de l'officier d'administration gestionnaire.

devrait toujours faire reporter les hôpitaux hors des villes.

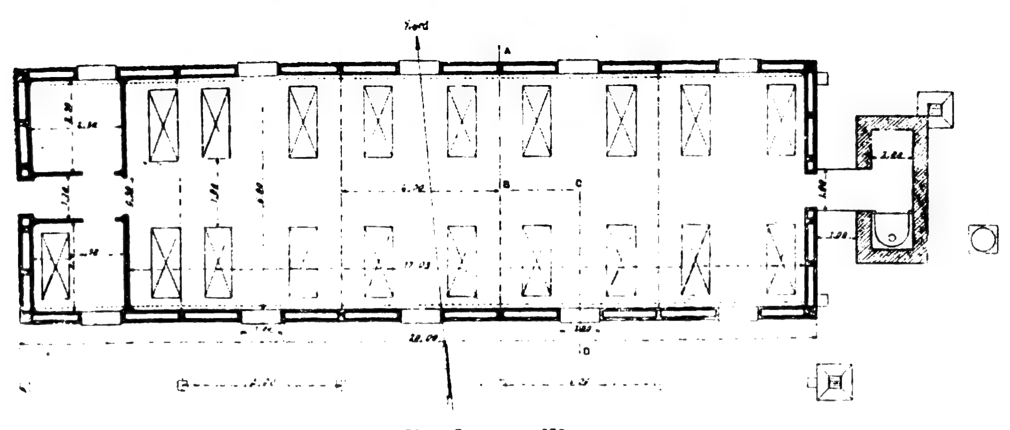
On n'y a pas manqué pour celui de Bizerte, que l'on a bâti à une vingtaine de mètres d'altitude, sur un coteau exposé à la brise du large et qui jouit sur la mer d'une vue incomparable. La contenance actuelle de l'hôpital est de 184 lits; mais, sans grande augmentation des services généraux, il sera possible de l'étendre sur les pentes Sud-Ouest, au fur et à mesure des besoins.

Le terrain, acquis au prix de 24 000 francs, présente une superficie de 320 ares, soit 180 mètres carrés par malade, alors qu'on se contente généralement de 120 mètres carrés (von Esmarch) et tout au plus de 160 mètres carrés, comme le fait justement remarquer le colonel Dolot, auquel on doit cette intéressante construction.

Les pavillons de malades au nombre l dix,

de 20 mètres sur 6 mètres, peuvent contenir vingt lits chacun. L'un d'eux est consacré aux officiers et est divisé en quatre chambres de deux lits. Un autre comprend des cabinets d'isolement pour contagieux; enfin un troisième est aménagé pour les prisonniers malades. Ces pavillons sont disposés sur deux rangées, laissant entre elles une grande allée de 18 mètres de largeur, sur 65 mètres de longueur, qui peut servir de promenade aux malades.

Dans chaque rangée, les bâtiments, orientés de l'Est à l'Ouest dans le sens de leur longueur, sont



Un des pavillons.
Echelle : $\frac{1}{200}$

écartés de deux fois leur hauteur, suivant la règle admise.

Les accessoires qui, dans un hôpital, absorbent nécessairement une part importante des constructions et des crédits, comportent :

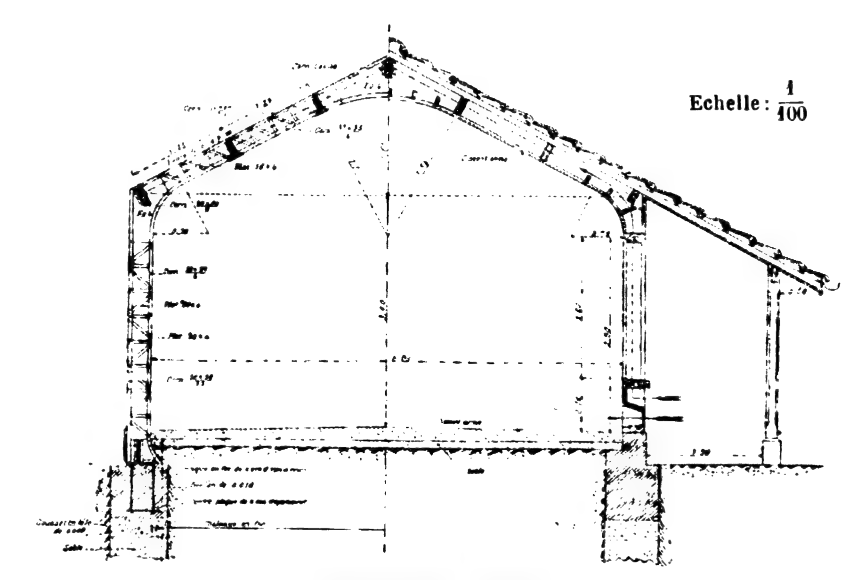
Dans un premier groupe:

Un pavillon pour le concierge, le bureau des entrées, le vestiaire, le médecin et l'officier d'administration de garde.

Un autre contient l'étuve à désinfection avec salle de douche, pour la désinfection à l'entrée du malade et de ses effets.

Dans un second groupe:

La cuisine et les bains sont réunis dans un même bâtiment.



Echelle : $\frac{1}{100}$

Coupe suivant A B C D

Un pavillon est réservé à la pharmacie et à la salle d'opérations.

Plus loin, logements du médecin-chef et de l'officier comptable, avec leurs bureaux, les magasins, lingerie, buanderie, matelasserie; le casernement des infirmiers; enfin l'écurie, et, isolées à une extrémité du terrain, la salle des morts et la chapelle funéraire, avec sortie spéciale sur le chemin de ceinture. Il est bien regrettable que quelques-uns de ses accessoires aient été construits en bois, par mesure d'économie.

Le « tout à l'égout », appliqué à tous les cabinets d'aisances, assure l'évacuation à la mer de toutes les eaux usées.

L'alimentation en eau est assurée par un système de conduites issues de deux réservoirs de 20 mètres cubes chacun, en ciment armé, reliés à la canalisation municipale.

Les pavillons de malades, qui forment la partie essentielle d'une pareille installation, présentent 20 mètres × 6 mètres, comme nous l'avons dit, avec un auvent de 2 mètres du côté Sud. Chacun d'eux est formé de légères fermettes en fer écartées de 4 mètres, servant de cadre à une muraille creuse dont la double paroi est en briques à trois trous. La paroi extérieure est hourdée et enduite de chaux hydraulique ; la paroi intérieure est au contraire construite et enduite en mortier de ciment, peint en vert clair à l'intérieur.

Le plafond n'est pas horizontal. Il suit la pente du toit en se raccordant par une courbe avec la paroi verticale. Ce dispositif a pour effet d'augmenter dans de larges proportions le cube d'air qui est par lit de $23^{m^3},5$, chiffre que certains hygiénistes pourront trouver restreint, mais qui est bien suffisant lorsque la ventilation et le renouvellement de l'air sont assurés.

Le plafond incliné a été construit en ciment armé sur 4 centimètres d'épaisseur, suspendu à la charpente.

La couverture est en tuiles.

La muraille à double paroi, sous sa forme légère et relativement peu coûteuse, offre de grands avantages, lorsqu'il s'agit de mettre l'intérieur d'une construction à l'abri des variations de température de l'atmosphère extérieure. Le climat de Bizerte est assez doux ; cependant, il faut compter, en même temps que sur les fortes chaleurs estivales, sur un hiver relativement froid. Or, le matelas d'air est efficace contre les premières, à la condition qu'on ne le laisse pas s'échauffer, ce que l'on obtient en laissant à l'air sa libre circulation sous l'appel d'air que produit l'échauffement de la couverture. En hiver, au contraire, il convient de l'immobiliser. Ce double effet est obtenu au moyen de prises d'air ouvrant sur l'extérieur et disposées sous l'appui des fenêtres. Des registres permettent de les ouvrir ou de les fermer suivant le cas.

D'autres registres, placés en dessous des premiers et à 8 centimètres seulement en dessus du dallage, permettent l'introduction de l'air frais dans la salle, tandis que l'air vicié s'échappe près du faîtage par des plaques de tôle perforées, établies dans le plafond.

Le sol intérieur est en ciment armé comme le plafond ; ce dallage, légèrement bombé au milieu, présente une rigole arrondie le long des murs pour l'écoulement des eaux de lavage. Tous les angles rentrants sont d'ailleurs arrondis, suivant les prescriptions des hygiénistes.

Le dallage n'est surélevé que de $0^m,30$ environ au-dessus du sol extérieur ; mais la parfaite imperméabilité du béton de ciment met sans doute la salle suffisamment à l'abri des influences telluriques. C'est cependant là peut-être le point faible du système, car l'air frais introduit par les registres n'en est pas moins pris à $0^m,40$ du sol seulement, et l'on sait que la couche où ces influences se font sentir peut atteindre 1 mètre. On admet généralement qu'une surélévation de $1^m,50$ à $1^m,60$ est nécessaire et, s'il en résulte un accroissement de dépense, il semble bien que cet accroissement est amplement justifié. Cette très légère critique tombe, hélas! devant l'impérieuse nécessité où l'auteur du projet se trouvait placé par l'exiguïté de ses crédits. C'est pour la même raison que la largeur du pavillon a été réduite à 6 mètres, alors qu'il serait fort à désirer qu'elle fût portée à 7 mètres pour la commodité du service et l'augmentation du cube d'air.

Chaque pavillon est relié par un de ses pignons avec un petit édicule contenant un lavabo, un urinoir et un siège à la turque avec chasse d'eau individuelle déterminée par la fermeture de la porte. Le pavillon complet coûte la somme modique de 11 000 francs.

Telles sont les dispositions essentielles adoptées à l'hôpital de Bizerte dont tous les détails ont été étudiés avec un souci fort louable du bien-être des malades.

Cette construction, malgré ses imperfections imputables seulement à l'exiguïté d'un budget trop restreint, fait le plus grand honneur au colonel Dolot, actuellement directeur du génie à Tunis, qui l'a conçue et exécutée.

C[t] G. Espitallier.

L'INDUSTRIE ÉLECTRIQUE EN ALLEMAGNE (1)

III. La Société Lahmeyer de Francfort-sur-le-Mein.

C'est cette Société qui, avec Hélios, Schuckert, Siemens et Halske, détint le record des machines gigantesques que les Compagnies industrielles allemandes présentèrent, pour le plus grand étonnement des profanes, à l'Exposition universelle de Paris, en 1900 : le groupe électro-

(1) Suite, voir T. XLV, page 710.

gène de Lahmeyer, d'une puissance de 1 400 chevaux, était l'un des plus puissants qui fussent exposés à la Galerie des Machines. Il se composait : 1° d'un alternateur triphasé à haute tension, d'une puissance de 1 000 kilowatts, sous une tension de 5 000 volts aux bornes ; 2° d'un générateur de courant continu, d'une puissance de 350 kilowatts, à la tension de 500 volts. Ces deux machines représentant les types de dynamos à la construction desquelles s'est attachée la Société Lahmeyer, nous ne pouvons mieux faire, pour donner une idée de la fabrication même de cette Société, que de rappeler son installation de l'Exposition :

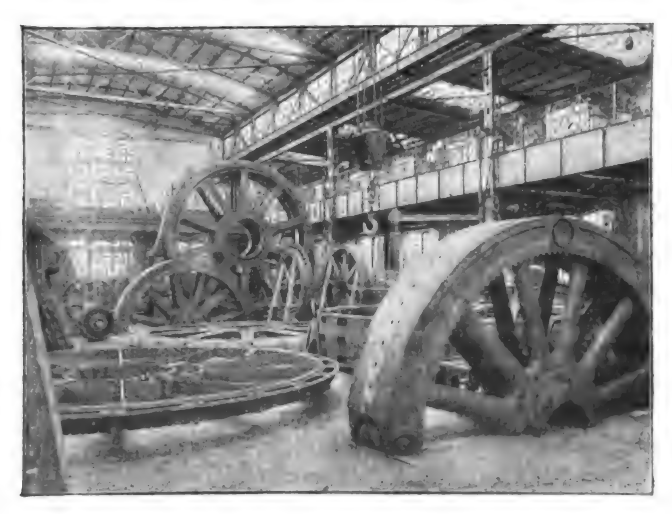


Fig. 1. — **Moitié de la roue inductrice de la dynamo triphasée, dans l'atelier.**

Les deux dynamos de Lahmeyer, placées sur un même axe, étaient accouplées directement à la machine à vapeur. Le volant de la machine à vapeur est constitué par la roue inductrice du générateur triphasé. L'inducteur y est donc mobile et l'induit fixe. Cette roue (fig. 1) est armée de 64 pôles ; ellé a un diamètre de 5m,80 ; sa largeur est de 0m,30 et son poids total est de 5 400 kilogrammes. Elle est composée de quatre morceaux assemblés avec soin ; les noyaux des électros sont massifs, en acier coulé ; leur démontage est très facile, car ils sont fixés au volant simplement par un boulon et une cheville. Chaque bobine se compose d'une lame de cuivre isolée au papier. Dans le voisinage de la dynamo triphasée et à l'extrémité de l'arbre de la machine à vapeur, on a placé une troisième dynamo qui produit le courant nécessaire à l'excitation de la machine triphasée : ce courant excitateur est à la tension de 65 volts. Ajoutons que le réglage du générateur triphasé se produit par l'intermédiaire d'un seul rhéostat, intercalé dans le champ de l'excitatrice.

L'inducteur de ce générateur triphasé est enveloppé d'une carcasse (fig. 2) en fonte de fer, abritant le système induit fixe, composé de secteurs circulaires en fer-doux, très mince (fig. 3). Les différentes parties de la carcasse sont maintenues ensemble par une puissante armature. L'enroulement de l'induit est placé dans des tubes de mica, absolument clos. Le grand avantage de la machine Lahmeyer est que toutes les parties mobiles de la dynamo triphasée ne sont traversées que par du courant à basse tension ; il en est d'ailleurs de même de tous les instruments de mesure du tableau, quel que soit le voltage, ce qui, pour le personnel, enlève tout danger. La chute de potentiel entre la machine à vide et la machine à pleine charge est minime : elle n'est guère que de 6 pour 100.

Si nous passons à la machine à courant continu, qui se trouvait de l'autre côté de l'arbre de la machine à vapeur, le bâti fixe de cette machine se compose de deux parties ; chacun des 12 pôles est fixé au bâti par un double vissage. L'induit mobile possède un diamètre de 2m,40 sur une lar-

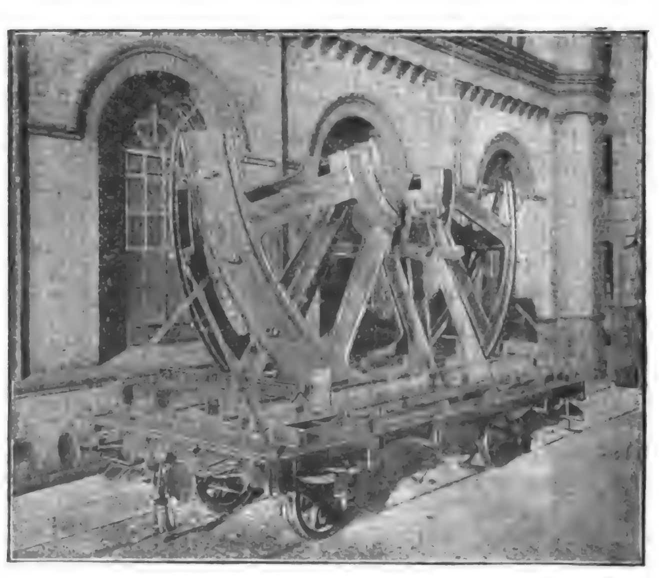


Fig. 2. — **Wagon spécial avec une partie de l'armature protectrice de la grande dynamo triphasée.**

geur de $0^m,42$; son poids est de 5500 kilogrammes. Le bâti complet pèse 24 100 kilogrammes et le poids total du cuivre employé à la machine est de 2 040 kilogrammes. Dans les 609 encoches de l'induit sont placées deux tiges isolées par du mica, et chaque spire est faite d'une seule lame de cuivre. Ce mode de construction a l'avantage de permettre le remplacement des tiges, sans défaire l'enroulement. Les lames de l'inducteur sont en cuivre. Cette dynamo a été construite pour le service des tramways. L'échauffement en marche des différentes parties de la machine est peu considérable : il atteint 30° C. pour l'induit et 25° C. pour les bobines. Pour la mise en train de cette dynamo, l'on a recours à un moteur blindé de 7 chevaux à 220 volts et à 700 tours.

On peut se rendre compte des dimensions

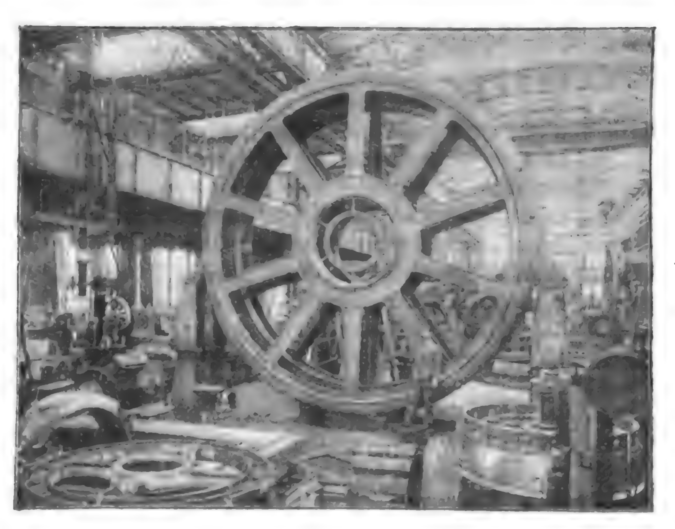


Fig. 3. — **Induit fixe de la dynamo triphasée, dans l'atelier.**

énormes de ces générateurs d'électricité, en rappelant qu'il a fallu 21 wagons spéciaux pour transporter la partie électrique de ce groupe électrogène.

Le courant à haute tension était ramené, à l'aide de transformateurs, à la tension basse de 110 volts, pour les besoins de l'éclairage de l'Exposition, auquel le groupe électrogène Lahmeyer contribuait le soir; dans la journée, il alimentait plusieurs moteurs, faisant marcher des machines-outils de toute sorte. A cause de sa haute tension, la dynamo triphasée était employée à desservir les points les plus éloignés de l'Exposition, particulièrement le pont Alexandre III et la Porte Monumentale.

Ces machines n'ont pas été seulement des machines d'exposition; deux machines, exactement semblables, fonctionnent, depuis les premiers mois de 1900, à la station centrale d'Essen-sur-la-Ruhr.

Marmor.

LES CHAUFFERETTES

Quoique le véritable hiver n'ait point encore fait son apparition, les froides pluies qui viennent si brusquement de succéder aux derniers beaux jours de l'automne ne laissent pas de nous influencer désagréablement. Il semble que cette humidité pénètre dans le corps et circule à l'intérieur. Et rhumes de s'ensuivre. « Tenez-vous les pieds chauds, » conseillent les bonnes femmes. C'est qu'en effet tout est là, en hiver, pour ceux à qui cette saison est quelquefois aimable. Sept fois sur dix, c'est à un refroidissement des pieds que succèdent rhumes, enrouements, angines, bronchites, névralgies, congestions, apoplexies cérébrales, etc. Mais comment se préserver du froid aux pieds? Vous pensez immédiatement à la chaufferette. Depuis longtemps, cependant, cet instrument est proscrit par les médecins comme pouvant amener des accidents de toutes sortes. Il faut avoir constamment les pieds dessus pour les avoir chauds ; on le quitte le plus souvent sans précautions pour s'exposer à l'air froid, d'autant plus impressionnant que les parties inférieures, presque continuellement exposées à une température élevée, sont devenues plus sensibles; elle chauffe trop ou pas assez. Rhumatismes, accidents analogues, hémorrhagies diverses, hémorroïdes, varices, ulcères atoniques des jambes, stérilité même : voici, d'après les hygiénistes, les effets très ordinaires de l'abus excessif des chaufferettes, sans compter les asphyxies, les brûlures, les incendies imputés aux chaufferettes à combustion.

Le malheur est qu'une longue habitude de la chaufferette la rend indispensable à beaucoup de personnes et qu'elle l'est surtout à celles qui, par état, sont obligées de rester longtemps à la même place, soit à l'air libre, soit dans des locaux qu'on ne peut chauffer; puis, c'est un instrument si commode qu'il est tout indiqué pour remédier au mal lorsque les pieds sont froids. Alors, il faudrait au moins se servir de chaufferettes construites de manière à ne pas exhaler une chaleur trop grande ou des vapeurs trop nuisibles.

On entendait, au moyen âge, par chaufferettes ou chauffettes tous les réchauds portatifs quels que fussent leurs usages; mais, à partir du XVIe siècle, cette expression ne désigna plus guère que les chauffe-mains et les chauffe-pieds.

Le chauffe-mains du XIIIe et du XIVe siècle était une petite sphère de métal, close, souvent ciselée et richement émaillée, contenant une bille pleine de fer ou de cuivre rougis. Le chauffe-mains du XVIe siècle, au contraire, avait la calotte repercée, ajourée (fig. 1), parce que la bille rouge, bientôt remplacée par une sphère creuse remplie de combustible, était maintenue au centre de l'appareil par une suspension à la Cardan. Le chauffe-pieds de la même époque consistait en une boîte de métal (fig. 2) où l'on enfermait un lingot rougi au feu ou une brique chaude. C'était hygiénique et on y est revenu, mais les difficultés de la manutention ont probablement amené nos ancêtres à remplacer le lingot et la brique par un récipient contenant du feu.

Aujourd'hui, ouvrez un dictionnaire quelconque, vous y trouverez la définition suivante de la chaufferette : « Petit coffre de bois garni de tôle en dedans, percé de plusieurs trous, et dans l'intérieur duquel on introduit un vase rempli de charbons ardents. » Et c'est tout, parce que la chaufferette à combustion, la plus dangereuse de toutes, est la plus commune, la seule connue de bien des

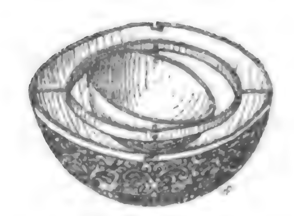


Fig. 1. — Chauffe-mains du XVIe siècle.

gens. Encore est-ce là pour beaucoup un meuble perfectionné, car, au village, par exemple, on ne fait usage que de simples pots de terre remplis de braise.

Souvent, des personnes ont été asphyxiées par les gaz acide carbonique et oxyde de carbone qui se dégagent des chaufferettes à combustion ; plus souvent encore, l'excessive chaleur qui se répand sous les jupes des femmes a déterminé des accidents dont la véritable source a été méconnue ; enfin, nombreux sont les cas relatés dans les *faits-divers* où les chaufferettes découvertes ont mis le feu aux vêtements et occasionné des brûlures.

Pour obvier à tant d'inconvénients, on a proposé plusieurs solutions : d'abord, la combustion de produits chimiques aux émanations inoffensives, agréables, salutaires même, tel le charbon créosoté de je ne sais plus quel inventeur ; ensuite, l'usage exclusif de la chaufferette à l'huile. Dans celle-ci, le calorique est fourni par la flamme d'une veilleuse qui chauffe une forte plaque de cuivre et par la combinaison d'aérage du cadre en bois. La figure 3 montre le détail du petit récipient d'huile, assez analogue à un encrier inversable. C'est la meilleure des chaufferettes à combustion ; elle assure, pour cinq centimes, une température constante de 40 à 45° pendant dix heures environ ; elle n'occasionne qu'une faible odeur, une fumée négligeable ; mais, quant à être absolument sans désagréments, c'est beaucoup plus problématique.

On a songé, il y a quelque temps, à appliquer à la construction des chaufferettes le phénomène bien simple et bien connu de l'échauffement de la chaux grasse dans son contact avec l'eau. La figure 4 repré-

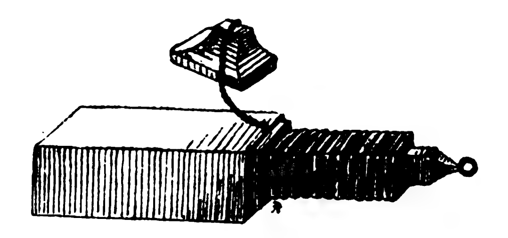


Fig. 2. — Chauffe-pieds à lingot du XVe siècle.

sente la coupe d'un appareil de ce genre. C'est un cylindre aplati, contenant de la chaux, dans lequel est ménagé un réservoir conique que l'on remplit d'eau par une ouverture A, et qui communique avec le cylindre par un orifice O ; lorsqu'on veut produire l'hydratation, il suffit de tourner légèrement le bouton B qui tire à lui une tige métallique dont l'extrémité obturait l'orifice de communication ; l'eau arrive goutte à goutte sur la chaux, et, en quelques minutes, celle-ci atteint une température de près de 100 degrés centigrades. C'était ingénieux. Et quels avantages ! Absence absolue de danger, l'action chimique se produisant en vase clos à une température relativement basse ; absence complète de produits extérieurs ; et surtout, générateur thermique à production différée à volonté, toujours armé et prêt à servir au moment où l'on en a besoin, pouvant rester plusieurs mois chargé sans rien perdre de ses qualités. Seulement, je n'ai pas ouï dire qu'on ait réussi à réaliser un appareil pratique,

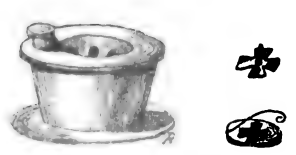


Fig. 3. — Veilleuse pour chaufferette.

à remplissage commode, à nettoyage peu fréquent et facile.

En tant qu'appareil *produisant* de la chaleur, la chaufferette à hydratation de chaux se place, dans la classification des chaufferettes, entre celles qui engendrent de la chaleur par la combustion et celles qui, ayant préalablement emmagasiné de la chaleur, l'abandonnent peu à peu dans l'espace où elles se trouvent par un refroidissement graduel. On désigne habituellement ces dernières sous le nom d'accumulateurs de chaleur. Le sable chaud, la brique

chaufée, la bouillotte d'eau, qui sont familiers à tous, rentrent dans cette catégorie.

Les accumulateurs de chaleur n'ont qu'un inconvénient commun, celui d'exiger une certaine manutention d'autant plus fréquente qu'ils se refroidissent plus facilement et qu'il faut les charger plus souvent. C'est ainsi, par exemple, qu'un litre d'eau mise à près de 100° n'a que 90 calories à perdre pour descendre à la température extérieure de 10°, et l'on conçoit que la fréquence du remplissage de la bouillotte soit une des raisons pour lesquelles on lui préfère la chaufferette à combustion; ainsi du sac de sable, ainsi de la brique.

Certaines briques réfractaires, cependant, composées d'alumine, de silice et d'amiante, conservent leur chaleur pendant plus longtemps. Elle ont généralement la forme de prismes octogonaux troués dans l'axe; on les met à l'intérieur de cylindres métalliques présentant une tige verticale au milieu de sorte qu'il y ait autour de la brique un matelas d'air et que la surface de chauffe soit égale partout; ce cylindre est hermétiquement fermé à l'extrémité par un tampon et peut être transporté au moyen d'une monture métallique garnie d'une poignée en bois.

Mais les bouillottes dites aux sels fondus présentent encore à un bien moindre degré l'inconvénient de la manutention parce qu'elles se refroidissent beaucoup moins rapidement. Dans ces bouillottes, on met à profit le dégagement de chaleur qui se produit pendant la solidification d'un corps préalablement dissous ou fondu. Plusieurs produits chimiques ont été employés dans cet ordre d'idées; l'acétate de soude et la baryte hydratée sont ceux qui ont donné les meilleurs résultats, ils fondent dans leur eau de cristallisation vers 100° en absorbant une notable quantité de chaleur qu'ils restituent lentement ensuite quand ils repassent de l'état dissous à l'état solide. La chaufferette est remplie de ces sels et hermétiquement bouchée; pour s'en servir, on la plonge dans un bain d'eau bouillante jusqu'à ce que le contenu soit devenu liquide; à partir de ce moment, la chaufferette dégage de la chaleur pendant dix-huit heures au moins; lorsqu'elle est refroidie, on la replonge dans l'eau bouillante, et l'opération peut être recommencée indéfiniment parce que ni l'acétate ni la baryte ne perdent de leurs qualités par l'échauffement et le refroidissement successifs.

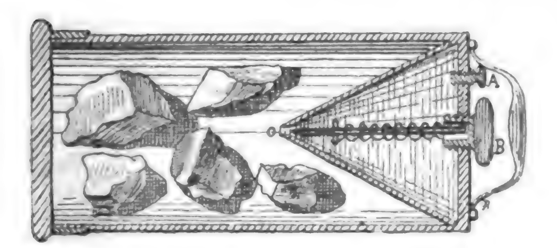


Fig. 4. — Chaufferette à hydratation de chaux.

La chaufferette à baryte se trouve dans le commerce au prix de 15 à 20 francs; on ne peut la fabriquer soi-même. La baryte, en effet, absorbe l'acide carbonique et se modifie; le remplissage, qui s'effectue une fois pour toutes, exige donc certaines précautions; il doit être fait à l'abri de l'air et à une température élevée. Quant à la chaufferette à acétate de soude, je la préfère à la précédente, comme étant à la portée de toutes les bourses, quoiqu'elle produise moins de chaleur et pendant moins longtemps. L'acétate de soude se vend chez les droguistes au prix de 1 fr. 40 le kilogramme en cristaux blancs que l'on n'a qu'à mettre dans une bouillotte quelconque à fermeture hermétique. Par exemple, elle a un défaut; c'est que l'opération de chauffage dans l'eau bouillante dure une heure et demie. Mais quand on a le temps.....

En fait, le système de chauffage par les accumulateurs aux sels fondus est actuellement le plus recommandable par sa commodité, ses propriétés hygiéniques, par la grande durée de temps pendant lequel il fournit une chaleur constante et modérée, enfin par son prix de revient inférieur même à celui du chauffage direct. Il n'y a guère que l'électricité qui pourra le supplanter le jour où des prises de courant seront installées dans toutes les pièces d'un appartement un peu confortable, en vue des mille et un petits services que l'énergie électrique peut rendre.

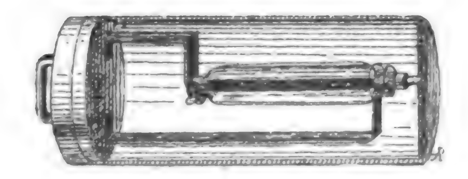


Fig. 5. — — Chaufferette électrique au silicium.

Depuis plusieurs années déjà, l'on trouve dans le commerce des chaufferettes électriques. C'étaient, au début, des bouillottes à eau qui recevaient la chaleur par des fils métalliques souples, très fins et très longs, fils enveloppés d'amiante, fils de maillechort, ferro-nickel, noyés dans l'émail formant le fond du récipient, appareils de construction délicate — très chers, par conséquent, — et tellement fragiles que si, comme il arrive souvent, une variation de voltage venait à se produire, le fil se brisait et la bouillotte était mise hors d'usage. Puis, les résistances furent obtenues, en place de fils, par des couches de peinture de métaux précieux inaltérable. Enfin, on fabriqua des bûchettes, formées d'un mélange de poudres métalliques et de substances céramiques, qui deviennent incandescentes par le passage du courant.

Il semble que le dernier perfectionnement soit atteint maintenant par l'emploi du silicium graphi-

toïde ou cristallisé qui a été choisi tout particulièrement en raison de la résistance spécifique élevée qu'il présente, laquelle est 1300 fois plus grande que celle du charbon et 240000 fois plus grande que celle du maillechort.

La chaufferette électrique au silicium (fig. 5) est formée d'une bûchette de ce corps placée dans un tube de verre à l'intérieur duquel on a fait le vide, et disposée sur un support qui permet de l'introduire bien au milieu d'un cylindre métallique.

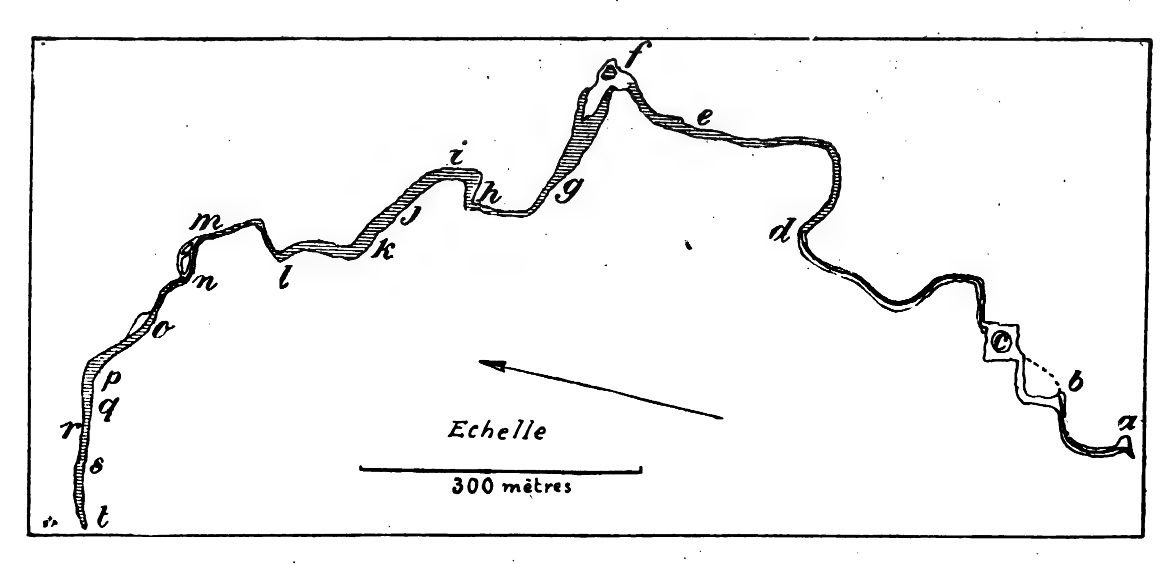
Malheureusement, le chauffage électrique est actuellement 10 fois plus cher que le chauffage à la houille; pour qu'il puisse entrer en concurrence, il faudrait que l'énergie fût distribuée à un prix raisonnable, environ 2 centimes le kilowatt-heure. Nous sommes bien loin de compte puisque cette énergie pour applications calorifiques est vendue à Paris de 40 à 50 centimes le kilowatt-heure. Cependant, les qualités toutes spéciales de la chaleur électrique, chaleur idéale et hygiénique, à production instantanée, à réglage facile par la simple manœuvre d'un interrupteur, contribueront certainement à généraliser son emploi.

A. Pérès.

PADIRAC

Comme nous marchons!

Il y a à peine un peu plus de dix ans, Padirac était à peu près inconnu. Aujourd'hui sa réputation est universelle. Le petit village perdu sur le Causse de Gramat est visité par des milliers de visiteurs avides des émotions que procurent le mystère et l'inconnu. Le béant trou noir de 100 mètres de circonférence, qui bâillait depuis des siècles à la surface du sol, écartant de ses bords les craintifs villageois, a révélé son secret.



Croquis sommaire de la grotte de Padirac, d'après M. Martel.

a, siphon d'origine. — *ab*, galerie du ruisseau. — *bc*, galerie de la grande Arcade. — *c*, le puits. — *cd*, galerie de la Fontaine. — *de*, rivière plane. — *ef*, série de lacs. — *f*, le grand Dôme. — *g*, lac des Grands Gours. — *h*, passage des Étroits. — *i*, grand Canal. — *j*, lac des Tunnels. — *l*, lac de la Chapelle. — *m*, fin de l'exploration de 1889. — *no*, galerie de la Fatigue. — *op*, lac du Découragement. — *pq*, lac de la fin. — *q*, fin de la grotte, jusqu'en 1899. — *qr*, galerie Albe. — *rs*, galerie Bel. — *st*, rivière du Fuseau, profonde de 7 à 8 mètres. — *t*, fin de la grotte en 1901.

M. Martel, l'infatigable explorateur de la France souterraine, est passé par là. M. Martel a véritablement au cœur le *robur* et l'*aes triplex* des hardis navigateurs. En arrivant au bord du gouffre, il a senti vibrer son âme de découvreur. Il a jeté son échelle dans l'abîme, et, impavide, y est descendu. Malgré les difficultés, la fatigue, les obstacles, malgré les lacs profonds, les cascades, les escalades, les glissades, les défilés impraticables, au péril même de son existence, qui plusieurs fois fut en danger, il n'a quitté le gouffre qu'après l'avoir visité dans tous ses recoins, mensuré, photographié et cadastré.

Et, grâce à lui, à ses persévérants efforts, les profondeurs les plus mystérieuses de la magnifique grotte sont accessibles aux moins hardis des excursionnistes. La Société de Padirac, constituée en mars 1898, a fait aménager avec beaucoup de soin le gouffre et les galeries dont l'éclairage électrique a été réalisé au cours de l'été dernier.

Rien n'a été ménagé pour donner une sécurité

complète aux visiteurs. A 15 mètres en arrière du bord, un puits artificiel a été muni d'un escalier de fer de 13m,68 (76 marches) qui aboutit à une petite caverne débouchant sur une corniche naturelle du puits. Cette corniche, transformée en terrasse de 25 mètres de longueur et pourvue d'un restaurant, donne accès à un second escalier de 206 marches (37 mètres). Le pied de cet escalier est à 54 mètres au-dessous de la surface du sol. Un sentier, tracé en pente sur les éboulis du fond, permet d'atteindre la profondeur de 75 mètres. Un nouvel escalier, de bois cette fois, amène le visiteur à la Fontaine, à 103 mètres sous terre, à l'entrée de la grande galerie.

Dans l'intérieur de la galerie, on a également disposé un escalier en bois de 23 mètres à l'intérieur du Grand Dôme pour permettre l'accès facile du lac suspendu. 63 mètres de sentiers ou de passerelles en bois facilitent d'ailleurs le trajet du Pas du Crocodile au pied de cette dernière échelle. Ajoutez à cela 280 mètres de chaussée depuis l'entrée jusqu'à l'endroit où la rivière souterraine occupe toute la largeur de la grotte, un embarcadère avec grands bateaux à fond plat disposé à ce point et quelques autres dispositions prises tout récemment pour la visite du lac des Grands Gours, et vous vous rendrez compte que maintenant Padirac est plus commode à visiter que nombre de curiosités naturelles exposées au grand jour.

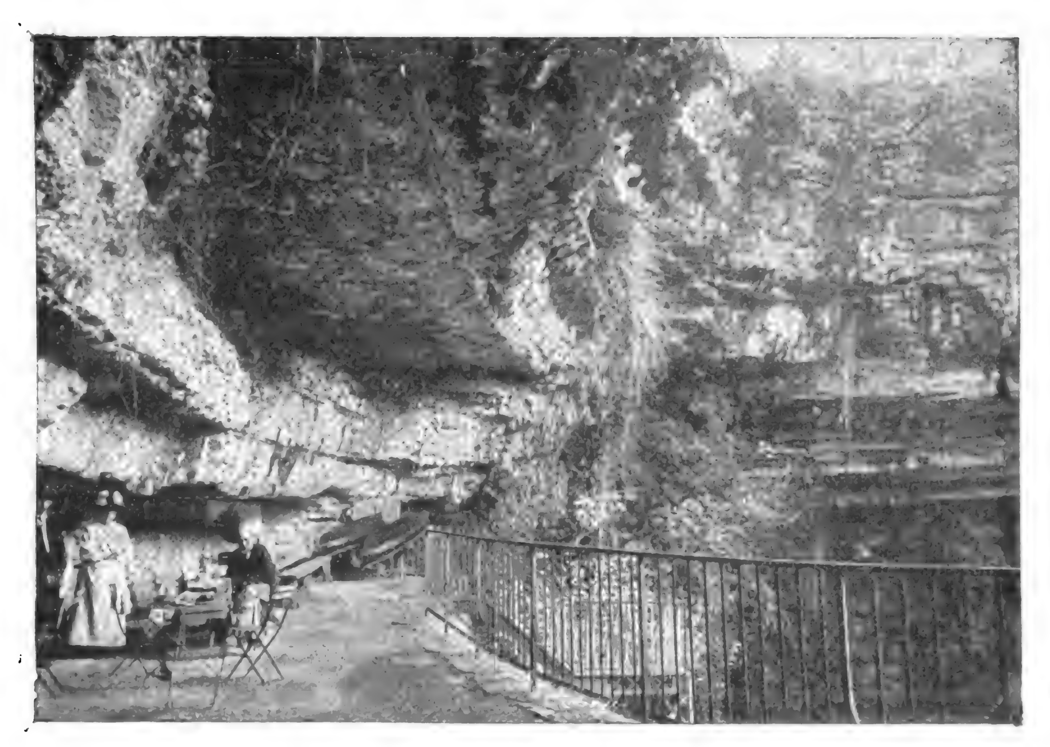


Fig 1. — **La terrasse du puits de Padirac.**

Mais, pour en arriver là, que de travail et de patience !

Il faut lire le volume que M. Martel vient de consacrer à Padirac, et auquel, grâce à l'obligeance de l'auteur et de l'éditeur, nous avons emprunté les gravures de cet article.

Le créateur de la spéléologie y donne une monographie complète de la grotte en douze chapitres. Celle de ces divisions qui a trait à la découverte et à l'exploration présente tout l'intérêt palpitant du roman le plus extraordinaire. Voici, par exemple, l'épisode du naufrage : C'était le 28 septembre 1895, au cours de la troisième visite de M. Martel. L'explorateur et deux de ses compagnons étaient montés dans un bateau pliant, en toile, dont les bords ne dépassaient l'eau que d'une dizaine de centimètres. Tout d'un coup, un faux mouvement fit dévier la frêle embarcation sous un encorbellement de rocher, haut de 40 centimètres. M. Martel perdit l'équilibre et chavira dans le lac que depuis il appela justement le lac du Naufrage.

On peut se figurer l'horreur de la situation : les trois naufragés nageant au hasard dans les ténèbres les plus noires qui se puissent imaginer à 100 mètres sous terre, à 700 de l'entrée du puits,

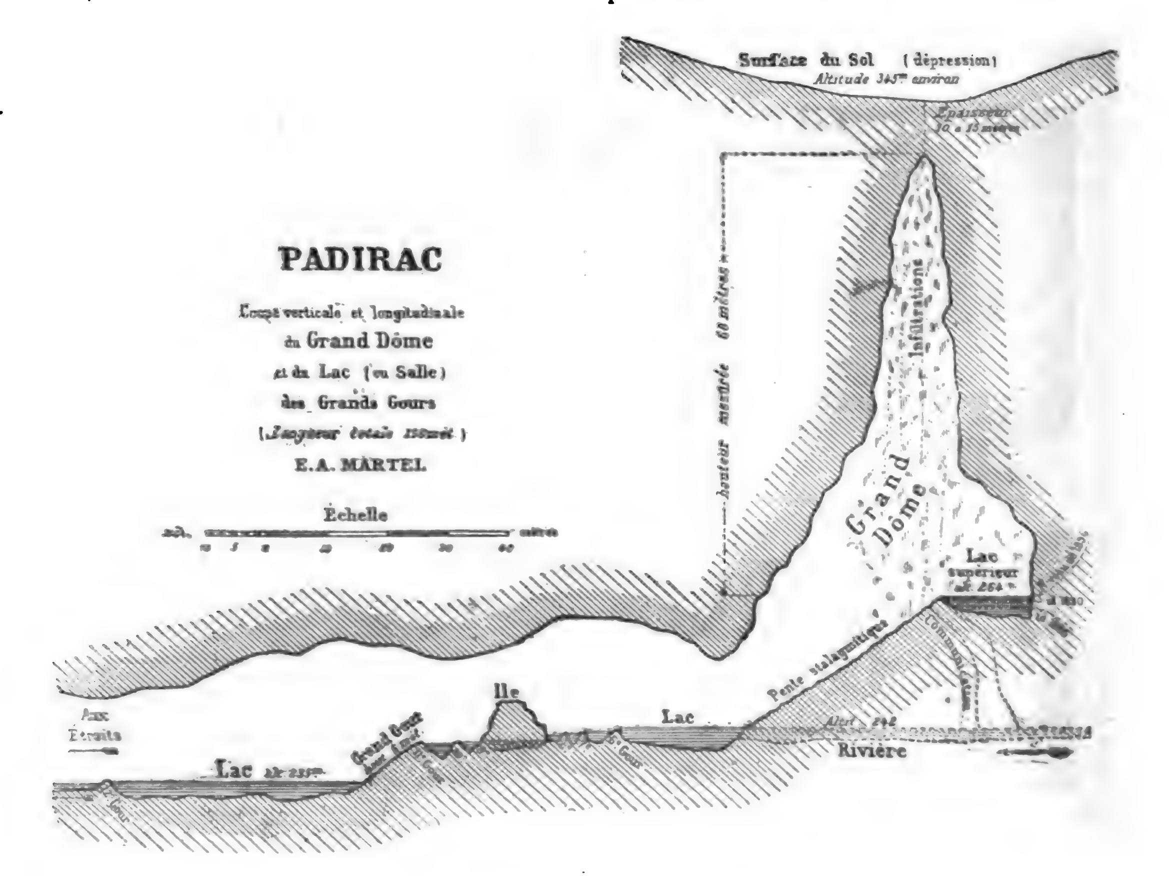
et les appels de leurs voix étouffés par les coudes successifs des passages et les retombées des voûtes.

Heureusement, l'un d'eux, M. Delclaux, avait pu reconnaître, au moment de l'accident, une plate-forme stalagmitique à fleur d'eau, toute voisine de l'endroit où le plongeon s'était produit. Il réussit à s'y hisser, et, de là, dirigea le sauvetage de ses compagnons, en les orientant de la voix. M. Martel se crut bien noyé ce jour-là.

Quand lui aussi parvint à atteindre la plate-forme, il chercha à faire de la lumière. Mais les allumettes étaient trempées. Une chance providentielle voulut cependant qu'une de celles que l'explorateur portait toujours sur lui en réserve dans des boîtes métalliques enveloppées de toile cirée réussît encore à s'enflammer. Une seule!

N'a-t-on pas bien raison de dire qu'il n'y a encore rien de tel que la vie réelle pour procurer des émotions fortes?

La dernière exploration de M. Martel, effectuée du 28 au 31 mai 1900, a achevé de déterminer la topographie générale des souterrains de Padirac que M. Martel résume ainsi : 2300 mètres de longueur pour la galerie principale, que suit la rivière, 450 mètres pour diverses galeries latérales. Total : 2750 mètres de développement.



Les 2300 mètres de la galerie principale se décomposent sommairement de la façon suivante :

Au sud du gouffre, 200 mètres environ, dont les deux tiers sont occupés par le ruisseau qui se termine par un siphon, et l'autre tiers forme une pente aboutissant au bas du puits. Du côté du Nord, galerie de la Fontaine, longue de 280 mètres. Une chaussée ferme longe la rivière. Au terme de cette chaussée, la rivière occupe toute la largeur de la grotte à peu près jusqu'au fond de la galerie. Sur les 280 premiers mètres, la navigation est commode et la profondeur de l'eau de 4 mètres environ.

Au grand Dôme, qui n'a pas moins de 68 mètres de hauteur et dont le sommet n'est qu'à 10 à 15 mètres au-dessous du sol, la navigation commence à être interceptée d'intervalle en intervalle par des barrages stalagmitiques, auxquels M. Martel a donné le nom de « gours ». Au troisième de ces gours, on retrouve pied pour quelque temps. Une terrasse, puis la galerie de la Fatigue, enfin le lac du Découragement et celui de la Fin, au delà duquel M. Martel a trouvé encore quelques centaines de mètres de galerie en 1899.

M. Martel, qui a fait de la spéléologie, à la suite de ses longues recherches et de ses innombrables explorations, une science expérimentale parfaitement assise, nous explique la formation du gouffre et de la rivière souterraine à laquelle il donne accès.

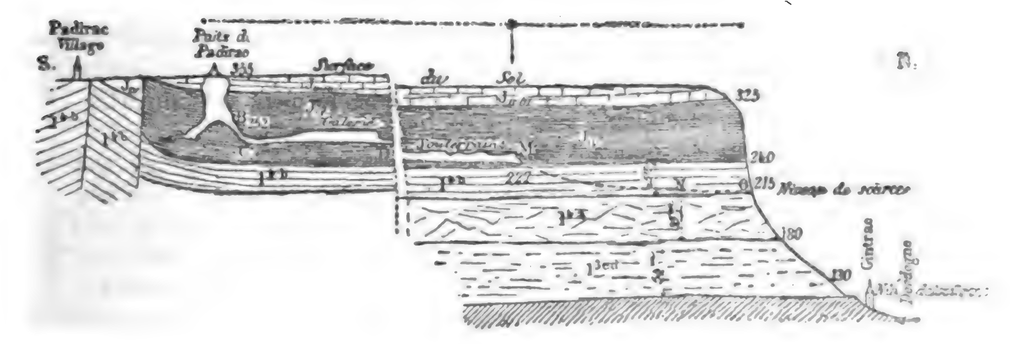
Padirac est une confirmation de la loi d'après laquelle les cavernes doivent leur existence à la présence de failles ou diaclases, agrandies par les eaux d'infiltration qui agissent par corrosion chimique, érosion mécanique ou pression hydrostatique. M. Martel a vérifié l'application de cette loi générale. Il a reconnu dans la direction de la faille qui a donné naissance à la grotte des pertes d'eau superficielles qui alimentent en partie la rivière souterraine qui parcourt les cavernes dans toute leur longueur.

Très curieuse, cette rivière souterraine, qui semble avoir été logée là pour permettre à la géologie et à l'hydrologie de s'augmenter d'un intéressant chapitre de science expérimentale.

Il faut bien dire que M. Martel sait rendre attrayante la lecture même de ces chapitres au cours desquels il discute et confirme au moyen d'observations prises sur le vif les principes techniques et les hypothèses théoriques.

Bien qu'au point de vue géologique, Padirac « agonise », suivant l'expression pittoresque de notre explorateur, il ne faudrait pas croire que la rivière a dit son dernier mot. A la suite des grandes pluies, il suffit de vingt-quatre heures pour que les eaux d'infiltration, à travers les 100 et quelques mètres qui séparent le sol de la galerie du ruisseau, fassent enfler la rivière considérablement (1). En février 1900, l'eau a monté de près de 30 mètres! Dans des jours pareils, il

Coupe verticale théorique du puits et de la galerie de Padirac.



peut encore se produire d'importantes modifications sur le parcours si étrangement accidenté de ce sinueux cours d'eau, où les coudes à angles droits sont multipliés et où aux diaclases de 40 et 50 mètres de hauteur succèdent des étroits de 70 centimètres et des tunnels surbaissés de 50 centimètres à un mètre.

Une visite après les pluies pourrait, on le voit, exposer le visiteur à de désagréables surprises. Disons tout de suite que la Société de Padirac veille sur la sécurité des excursionnistes et ne les laisserait point s'aventurer ni trop loin, ni en des époques dangereuses dans ces régions malgré tout moins commodes à parcourir qu'un boulevard ou une promenade publique.

Où va sortir la rivière de Padirac?

M. Martel incline à croire qu'elle va sortir à Gintrac, sur la rive gauche de la Dordogne. Mais il n'a pu en acquérir la certitude, ses tentatives de coloration de l'eau souterraine par la fluorescéine n'ayant pas donné de résultat pratique.

Peut-être faudra-t-il attendre pour trancher cette question quelque circonstance fortuite comme celle qui, tout récemment, a fait résoudre le problème des sources de la Loue. Il est cependant peu probable que dans le Causse il se produise jamais fortuitement une expérimentation sur une aussi colossale échelle.

Mais, en attendant, Padirac n'en demeurera pas moins une des plus belles excursions que l'on puisse faire sur notre terre de France, et le livre de M. Martel un des plus agréables volumes que l'on puisse lire (2).

L. Reverchon.

(1) Cette rapidité considérable du gonflement à la suite des pluies ou fonte de neige explique tout naturellement la grandeur des oscillations des grandes fontaines des terrains calcaires comme celle de Vaucluse.

(2) *Le Gouffre et la Rivière souterraine de Padirac*, avec 38 gravures et 12 coupes et plans. 1901, Delagrave, 15, rue Soufflot, 2 fr. 50.

LA THÉORIE THERMOCHIMIQUE

La chimie n'est pas encore une science susceptible de théories vraiment générales; on ne peut chercher à expliquer toutes les réactions chimiques en partant d'une même conception des forces de la matière, ou plutôt on ne peut le faire qu'en se servant d'un mot vague, mal défini et même indéfinissable, l'affinité. Jai donc été surpris d'entendre le savant M. Georges Claude nous déclarer qu'il est dangereux d'émettre des théories nouvelles « faute de quoi le fait en apparence le plus insignifiant peut, par l'explication dont on le dote, revêtir les allures d'une déclaration de guerre contre tel principe, dont la science est justement fière, comme par exemple celui de la conservation de l'énergie ».

A mon humble avis, on peut émettre toutes les théories *chimiques* (je spécifie), car il n'existe pas actuellement une théorie vraiment vérifiée par un ensemble de faits suffisants. M. Georges Claude nous montre dans son article « Théorie... à côté » (1) qu'il est faux d'admettre que le mercure puisse décomposer l'eau en donnant de l'hydrogène et de l'oxyde de mercure, qui devrait aisément servir à produire de l'oxygène par dissociation. Je suis entièrement de son avis, l'expérience ne nous a jamais révélé la possibilité d'une pareille décomposition, mais la thermochimie n'entre pour rien dans cette impossibilité.

L'eau nécessite pour se décomposer 69 calories. L'oxydation du mercure fournit seulement 22 calories, le liquide s'échauffe; admettons pour un instant que le mercure seul décompose l'eau; un thermochimiste convaincu cherchera purement et simplement s'il ne se produit pas des réactions intermédiaires exothermiques.

La thermochimie est en défaut dans un nombre incalculable de réactions, si nous ne considérons que le résultat brut final. Nous citerons quelques exemples simples, presque classiques.

En mêlant une dissolution de chlore avec une dissolution d'ammoniaque, on produit presque toujours du chlorure d'azote si le chlore est en excès. Ce corps est très endothermique, très explosif, et dégage une grande quantité de chaleur en se décomposant, mais il s'est formé concurremment de l'acide chlorhydrique, corps exothermique très stable.

(1) Voir l'article de M. Georges Claude « Théorie... à côté », *Cosmos*, 26 octobre 1901.

La formation de chlorure de calcium, d'eau et d'ammoniaque en partant du chlorure d'ammonium et de la chaux est endothermique, on prépare pourtant ainsi dans les laboratoires le gaz ammoniac; là encore, on doit remarquer la formation intermédiaire d'un chlorure double de calcium et d'ammonium nécessaire pour faire rentrer le phénomène dans la théorie thermochimique.

L'iodure d'azote, corps très détonant mais moins dangereux que le chlorure d'azote, s'obtient par une réaction endothermique; nous pourrions citer beaucoup d'autres exemples de réactions du même ordre dans la formation de presque tous les explosifs.

D'autres fois, pour produire ces combinaisons qui absorbent de la chaleur, on en produit simultanément d'autres qui en dégagent; le chlore, par exemple, n'attaque ni la silice, ni l'alumine, et pourtant un courant de chlore donnera du chlorure de silicium ou d'aluminium si on le fait passer sur la silice et l'alumine préalablement chauffées et mélangées avec du charbon. Le carbone se transformera en anhydride carbonique ou oxyde de carbone.

La thermochimie n'explique pas toutes les réactions, elle ne tient que très peu compte du travail préliminaire nécessaire pour mettre les éléments en contact et porter le milieu qui les entoure dans les conditions où l'action est possible. Les autres hypothèses sont peut-être encore plus imparfaites. La théorie des valences ne concorde pas avec la formation des carbylamines, de l'oxyde de carbone et de bien d'autres corps, car une substance chimique simple n'est pas fatalement de valence paire ou impaire, elle peut, dans certains cas, réunir les deux conditions.

La stéréochimie, qui fut au début une notation, est simplement ridicule; si on veut en faire une réalité; on ne peut, on ne doit parler de la molécule que si on définit ce terme, que si on construit un microscope assez puissant pour voir cette molécule.

En résumé, toute théorie chimique est plus ou moins erronée, et, dans l'état actuel de nos connaissances, en émettre une nouvelle serait se donner une peine bien inutile. Nous ne pouvons, comme les romanciers, dits psychologues, attribuer à nos sujets d'expérience un mode d'action et de pensée, une mentalité sujette, esclave de la nôtre. Nous ne pouvons généraliser encore, car nous serions des romanciers scientifiques.

En est-ce à dire qu'il faut compliquer l'étude

des sciences physiques et attribuer à chaque réaction une théorie qui lui soit particulière? Ce qui est certainement vrai au point de vue absolu serait, je crois, très mauvais comme système d'enseignement, et j'ai déjà exprimé mon opinion sur ce point de méthode dans le *Cosmos*. Nous devons reconnaître néanmoins avec MM. Jamin et Bouty que les lois naturelles ne sont point aussi simples que se le figuraient les physiciens et les chimistes du XVIIe et du XVIIIe siècle. Mariotte et Boyle furent des géniaux, il n'en est pas moins certain que la loi de Mariotte est erronée, elle réalise un terme moyen qui permet de concevoir la condensation moléculaire du gaz, elle ne s'applique pas aux éléments connus. Berthelot est un savant dont on peut discuter les opinions, mais qui possède certainement le génie de l'invention; il a réalisé de merveilleuses synthèses directes, néanmoins il n'a pu conclure à la possibilité de former ainsi tous les corps.

Nous terminerons en disant qu'il est impossible, vu notre ignorance en physique moléculaire d'émettre des principes parfaitement exacts, hormis ceux qui se passent de démonstration ou plutôt qui ne semblent pas devoir être démontrés et portent le nom d'axiomes. A chaque corps correspondent des lois d'action nettement différentes, et ce que nous appelons théories générales doit porter le nom moins prétentieux d'analogies.

JEAN GÉRALD.

TÉLÉGRAPHIE SANS FIL TRANSATLANTIQUE (1)

V

Nous pouvons maintenant passer à l'examen des appareils que Marconi a employés. En vérité, on ne sait rien à ce sujet de bien précis. L'*Electrical Review* fait remarquer qu'on ne sait même pas la hauteur de l'antenne au poste transmetteur du cap Lizard, hauteur qui, pour les communications avec Sainte-Catherine, dans l'île de Wight, était de 48 mètres.

Seulement, comme les essais à travers l'Atlantique durent depuis le commencement de l'année 1901, et comme, pendant cette période d'année, M. Marconi a fait des essais officiels, notamment à 175 kilomètres entre Biot et Calvi et dont on a publié les résultats, nous pouvons bien en conjecturer que c'est bien de ces dispositifs, sauf à avoir des dimensions plus considérables et une puissance extraordinaire, que M. Marconi a fait usage, peut-être combinés avec ceux qu'il a décrits au cours de sa conférence du 15 mai dernier.

Du reste, nous allons examiner brièvement ce qu'il faut pour augmenter la distance de transmission directe dans la télégraphie sans fil employant les ondes hertziennes.

Cette distance peut être augmentée: 1° en augmentant l'énergie mise en mouvement, c'est-dire de l'énergie de décharge CV^2; 2° en élevant la tension de l'onde qui doit faire fonctionner le cohéreur; 3° en augmentant le pouvoir rayonnant du radiateur (antenne transmettrice); 4° en concentrant les radiations émises par le transmetteur.

Le transmetteur dont M. Marconi a fait alors usage est ainsi composé (dernier modèle). Une source de courant électrique variable, par exemple alternatif (ordinairement une batterie d'accumulateurs ou une dynamo avec interrupteur de courant), est mis en circuit avec le primaire d'une bobine d'induction. Le secondaire de la bobine est mis en série avec un condensateur (par exemple une batterie de bouteilles de Leyde) et le primaire d'un deuxième transformateur dont le secondaire est relié à l'antenne d'une part et à la terre de l'autre; l'oscillateur est mis en dérivation aux bornes du circuit secondaire du premier transformateur. L'antenne est composée de deux cylindres concentriques dont l'un, l'extérieur, est relié à la borne libre du secondaire du deuxième transformateur, tandis que le cylindre intérieur est relié en même temps que l'autre borne du secondaire du même transformateur à la terre. Souvent, M. Marconi, comme il l'a fait dans ses expériences entre Biot et Calvi, fait usage (*Éclairage électrique* du 20 juillet 1901) de deux ou plusieurs bobines ainsi reliées : les primaires en tension (série) et les secondaires en quantité (parallèle).

L'ensemble des *connexions* Marconi est très semblable aux dispositifs Tesla, Braun, Thomson. La liaison indirecte de l'antenne, c'est-à-dire la liaison au secondaire d'une bobine d'induction dans le primaire duquel a eu lieu la décharge, a été indiquée par M. Guarini en 1899 dans son brevet belge n° 146 942 du 27 décembre 1899, revendication 7° (cette revendication correspond à la 3° du brevet anglais, n° 1 555 du 24 janvier 1900). Les deux cylindres concentriques ont été décrits dans lesdits brevets Guarini, mais pour obtenir un but qui diffère un peu de celui de Marconi.

(1) Suite, voir p. 49.

Les deux cylindres concentriques, dont l'intérieur est relié à la terre, ont pour but d'augmenter la capacité du système.

L'avantage de la grande surface du cylindre (Marconi a employé souvent des cylindres de 1m,50 de diamètre et 7 mètres de hauteur) a été amplement discuté et démontré par M. Guarini, non seulement dans son brevet anglais précité, mais aussi dans la note qu'il a publiée dans cette revue avec M. Poncelet et à laquelle nous renvoyons les lecteurs du *Cosmos* désireux de connaître les détails de la question (Rôle de l'antenne).

Nous pouvons toutefois rappeler que l'avantage principal de l'emploi d'une surface cylindrique consiste dans l'obtention d'une véritable concentration des radiations électromagnétiques, puisqu'il n'y a plus de radiations dans des plans obliques à l'axe du cylindre, mais bien exclusivement dans des plans normaux à la surface de celui-ci. Le récepteur Marconi n'a pas subi de modification récentes appréciables. Comme Nicolas Tesla l'a indiqué dans son brevet anglais, n° 24 421 du *27 octobre 1897*, l'antenne est reliée à la terre à travers le primaire d'une bobine d'induction, dont le secondaire contient le récepteur d'ondes électromagnétiques. Seulement, dans le dispositif Marconi, le transformateur effectue la transformation de basse à haute tension (circuit primaire à gros fil et secondaire à fil fin), tandis que dans celui de Tesla, le transformateur effectue la transformation inverse (primaire à fil fin et secondaire à fil gros). La seule innovation consiste dans l'antenne à laquelle on a appliqué le système des cylindres concentriques que nous avons décrits pour le transmetteur. Le récepteur consiste alors en un cylindre qui aboutit à la terre à travers le primaire d'une bobine d'induction, dont la borne, reliée à la terre, est aussi reliée à un cylindre qui se trouve à l'intérieur de l'autre; le secondaire de la bobine comprend un condensateur qui a pour rôle de varier les constantes du circuit et d'interrompre le courant de la pile et du cohéreur; ce dernier est agencé comme d'ordinaire avec un relais qui actionne le Morse et le frappeur; des shunts sont dérivés des circuits pourvus de self-induction, le récepteur est renfermé dans une boîte métallique, comme M. le capitaine du génie della Riccia l'a indiqué en septembre 1897 (*Rivista d'Artigliera e Genio*, 1897, vol. IV, p. 116 de l'extrait, tandis que le premier brevet Marconi où la caisse métallique est revendiquée ne date que du 10 décembre 1897). Enfin, des arrangements spéciaux — semblables à ceux de la télégraphie ordinaire dans lesquels la clé Morse permet d'interrompre le circuit du poste récepteur du poste qui transmet, lorsqu'on transmet. — permettent de faire servir la même antenne à la réception et à la transmission des signaux, ce qui est facilement obtenu en faisant servir la clé Morse à interrompre la communication entre l'antenne et le récepteur en même temps qu'on ferme le circuit primaire de la bobine d'induction qui actionne l'oscillateur qui envoie des ondes dans l'antenne.

VI

L'*Anglo-American Telegraph Company* a beaucoup fait parler d'elle dans la circonstance qui nous occupe. Nous avons déjà rapporté les paroles de M. Ward, son président, qui sont peu aimables à l'égard de M. Marconi.

Une première dépêche du correspondant du *Times* à Saint-Jean de Terre-Neuve avait annoncé que l'*Anglo-American Telegraph Company* avait défendu à M. Marconi de continuer ses expériences de télégraphie sans fil à travers l'Atlantique, prétendant avoir le monopole de la transmission des dépêches entre l'Angleterre et les États-Unis d'Amérique. Une deuxième dépêche au même journal nous a annoncé que la même Compagnie, à la suite des protestations de la Société Marconi et du gouvernement de Terre-Neuve, avait cédé, et avait offert à M. Marconi de lui laisser continuer ses expériences, ce à quoi M. Marconi aurait répondu que, pour le moment du moins, il avait achevé ses essais.

Il y a lieu maintenant de s'arrêter un peu sur la conduite de la Compagnie des câbles anglo-américains et surtout sur les paroles dédaigneuses de M. Ward: *Notre Compagnie continuera à fabriquer des câbles comme si M. Marconi n'existait pas.* Sont-ce là les paroles d'une personne réellement convaincue de ce qu'elle avance, ou bien s'agit-il du dernier rugissement du lion blessé à mort?

Notons tout d'abord que le jour où la télégraphie sans fil pourra lutter et rivaliser réellement et sérieusement avec les câbles sous-marins, ceux-ci seront mortellement atteints. Les sommes engagées dans l'industrie de la télégraphie sous-marine sont énormes, ce qui justifie la façon acharnée dont les Compagnies des câbles contrarient de toute façon les efforts des pionniers de la télégraphie sans fil.

D'après un rapport de sir J. Wolfe, de la Compagnie Eastern Extension, il existe à ce jour dans le monde entier 200 000 milles marins de câbles sous-marins, représentant une somme de



41 millions de dollars, soit 225 millions de francs.

Mais la télégraphie sans fil pourra-t-elle, même dans un avenir éloigné, rivaliser sérieusement avec les câbles sous-marins? Pourquoi pas, si celle-là devient aussi pratique que le télégraphe ordinaire? Nous pensons que, pour que cela soit possible, il faut réaliser définitivement les desiderata suivants : la communication à toutes les distances, quelque grandes qu'elles soient, grâce aux répétiteurs, s'il en faut; la limitation de l'espace dans lequel se propagent les ondes électriques, cette propagation se faisant aussi sûrement que celle du courant le long du fil conducteur dans la télégraphie ordinaire; une grande vitesse de transmission par la télégraphie multiplex; une grande économie de l'énergie électrique employée, par la concentration des ondes électriques et par l'emploi des courants alternatifs qui supprime l'énergie inutilement dépensée en lumière et en chaleur dans l'étincelle.

Nous avons sous les yeux un document très intéressant. Il ne s'agit de rien moins que d'une lettre de M. Ward lui-même où il fait la critique — à sa façon, bien entendu — de la télégraphie sans fil.

Ainsi, pour commencer, M. Ward nous apprend : « Comme le coût du fil est *comparativement petit*, je suppose que l'objet des efforts à établir une communication sans fil est de pourvoir le public d'un moyen de communication plus rapide que ceux qu'il a actuellement avec le télégraphe et le téléphone. » Ce fut l'intolérable lenteur du télégraphe qui amena l'adoption du téléphone, comme ce fut aussi l'intolérable lenteur du télégraphe et du téléphone qui amena la recherche d'un moyen de communication encore plus rapide.

Voici qu'on nous change les cartes en main et on nous attribue des choses que personne n'a jamais pensées. Qui est-ce qui a jamais dit que le but de la télégraphie sans fil est de communiquer plus rapidement qu'avec le télégraphe ordinaire? Le coût du fil dans la télégraphie avec fil est *comparativement petit ?* Pardon, Monsieur Ward, comparativement à quoi? A la télégraphie sans fil? Fichtre! Dans la télégraphie sans fil, le fil ne coûte rien du tout, puisqu'il n'y en a pas, tandis que dans la télégraphie avec fil, chaque kilomètre de ligne (à un seul fil) coûte en moyenne 700 francs, et il y a des pays, comme l'Argentine, où il coûte 1000 à 1500 francs, et d'autres, comme l'État indépendant du Congo, où il a coûté 3000 francs (brochure par M. Mahieu : *Le télégraphe et le téléphone au Congo*).

Dans la télégraphie sous-marine, qui est celle qui doit particulièrement intéresser M. Ward, chaque kilomètre de câble sous-marin coûte $\frac{225\,400\,000}{200\,000 \times 1{,}852} = 608$ francs, d'après les données mêmes de M. Wolfe. Ce chiffre ne nous semble pas admissible, et il y a eu probablement erreur dans l'*Électricien* du 21 décembre 1901 (p. 398) où nous prenons ces chiffres. Sans doute, le correspondant anglais aura oublié un zéro au nombre de dollars ou il en aura mis un de trop au nombre des milles marins, ou bien enfin il aura pris pour des dollars des valeurs qui, en réalité, sont des livres sterling.

L'avantage de la télégraphie sans fil, Monsieur Ward, consiste dans la suppression du fil même, qui constitue la partie la plus onéreuse d'une ligne télégraphique. Ainsi, même en admettant le chiffre 608 francs par kilomètre, un câble entre le cap Lizard et Saint-Jean de Terre-Neuve, c'est-à-dire d'une longueur de 5 400 kilomètres (en réalité, il s'agit de beaucoup plus puisque 5 400 kilomètres est la distance en ligne droite, tandis que le câble repose au fond sinueux de la mer, laquelle souvent a plusieurs kilomètres de profondeur, voire même des dizaines de kilomètres), coûterait $608 \times 5\,400 = 3\,283\,200$ francs, tandis que les deux stations Marconi qui sont les premières qu'on fait pour des distances aussi considérables et qui seront sans doute énormément simplifiées, ont coûté 378 000 francs, soit environ la dixième partie.

Et la pose du câble, et la surveillance, et l'entretien, qui demandent des bateaux rien que pour ce service spécial? Et lorsque le câble se rompt et qu'on reste en panne?

Dans la télégraphie sans fil, il n'y a aucun de ces inconvénients ni de ces frais complémentaires, puisqu'il n'y a pas de ligne.

Ensuite M. Ward, qui se montre très bienveillant pour l'auteur de cet article, continue dans ces termes : « Je vous souhaite tous les succès dans vos recherches, en même temps, je voudrais que vous sachiez ce qui peut être fait par la télégraphie ordinaire avec une petite énergie et vous donner une juste appréciation de l'instantanéité de l'électricité même par fils.

» Pour le moment et depuis plusieurs années, nous transmettons des messages entre Londres et New-York (4 000 milles) par un simple fil duplex et câblons à la vitesse de 600 messagers à l'heure.

» Ces messages occupent quarante-cinq secondes à une minute durant toute la journée, et nous

avons envoyé jusqu'à 2 200 messages en quatre heures.

» Avec notre grande expérience de la télégraphie, nous sommes certains que ceci est la transmission la plus rapide du monde, et tout en vous souhaitant de réussir, nous doutons beaucoup que la télégraphie sans fil puisse jamais en faire autant. »

Nous n'avons pas à faire des horoscopes pour l'avenir de la télégraphie sans fil, mais nous discuterons ce qu'elle peut faire actuellement après les essais remarquables — remarquables sans doute et malgré tout et malgré tous — de M. Marconi.

Il n'y a pas longtemps, M. Marconi — et M. Slaby aussi du reste, — en rendant ses transmetteurs et récepteurs spéciaux au point de vue de leurs facteurs électriques, de manière à faire émettre des vibrations d'ordre déterminé par les transmetteurs et à permettre aux récepteurs d'être sensibles seulement pour ces vibrations déterminées, est parvenu à faire fonctionner dix transmetteurs raccordés à une même antenne. Ils envoient chacun leur dépêche à un seul des *dix* récepteurs placés côte à côte et utilisant également une seule antenne réceptrice, ou dispersés dans l'espace. On sait, d'autre part, — et si on ne le sait pas nous venons le faire connaître ou le rappeler à ceux qui l'ont oublié, — que la vitesse moyenne de transmission de la télégraphie sans fil est de 10 mots à la minute. Voyons un peu quelles conclusions nous pouvons retirer de ces pauvres 10 mots en supposant que 10 transmetteurs et 10 récepteurs aussi syntonisés se trouvent à Londres et à New-York et fonctionnent tous les 10 en même temps. Chaque série de 10 appareils transmetteurs, par exemple celle de Londres, pourra transmettre à la série correspondante de 10 récepteurs de l'autre station, par exemple à New-York, 100 mots à la minute et 6 000 mots à l'heure, soit, en comptant 5 mots par dépêche, 1 200 messages à l'heure, soit tout juste le double de ce que M. Ward peut faire avec son câble duplex. Et encore, il ne s'agit là que des messages qu'on peut transmettre dans une seule direction. Si on pouvait — ce qui n'est pas possible pour le moment, mais qui le sera sans doute à brève échéance — faire fonctionner *simultanément* les deux doubles séries de 10 appareils, on aurait alors 2 400 messages à l'heure, c'est-à-dire juste 4 fois ce que peut faire le double câble dont M. Ward nous parle.

Il est vrai que M. Ward nous parle aussi du secret absolu des dépêches en télégraphie avec fil. Bien qu'en réalité il peut en être autrement — de Wet en est un exemple — puisqu'il suffit de couper le fil et de le mettre en communication avec l'appareil de la personne qui veut surprendre la communication comme on l'a vu dans l'Afrique du Sud, nous voulons pour le moment nous en tenir là, croyant en avoir dit assez. Nous y reviendrons lorsque le moment opportun sera venu.

VII

Maintenant, comme toute chose qui commence doit finir, ainsi, cet article doit avoir notre conclusion. Travail ardu que cette conclusion. En effet, comment conclure si on se trouve devant deux hypothèses également admissibles? Les signaux ou le signal a pu venir d'Angleterre, comme il peut être attribué aussi à des causes étrangères.

En réalité, il y a neuf hypothèses contre, et une seule pour la réalité du grand exploit qu'on nous annonce. Le signal que l'appareil Marconi de Saint-Jean de Terre-Neuve a enregistré peut être attribué: 1° à l'électricité atmosphérique; 2° à des coups de foudre; 3° à quelques stations de télégraphie sans fil de l'Amérique continentale; 4° à quelque bateau pourvu d'appareils de télégraphie sans fil et passant dans les eaux de Terre-Neuve; 5° à quelque mauvais plaisant; 6° à des signaux des câbles sous-marins; 7° à quelque secousse imprimée accidentellement au relais qui actionne le Morse; 8° à l'ouverture ou à la fermeture de quelque circuit d'éclairage ou autre, sonnerie, etc..... dans les environs du poste; 9° à une hallucination des guetteurs de Terre-Neuve; — et enfin, comme dixième hypothèse, le signal peut être dû aussi au poste du cap Lizard.

Nous aurons ainsi, pour finir, recours à un faux-fuyant. Nous diviserons nos conclusions en deux parties : dans le cas où l'Atlantique n'a pas été franchi par les ondes hertziennes et, dans le cas où le grand événement s'est accompli. Si donc la communication transatlantique sans fil n'a pas encore été établie, elle le sera directement ou par stations intermédiaires, si, pas aujourd'hui, demain: quelques-uns oseraient affirmer le contraire, mais personne ne pourrait le démontrer. De progrès en progrès, on arrivera à accomplir ce qui, il y a sept ans, eût semblé un rêve: sans fil, sans aucun conducteur, faire franchir à notre pensée, avec la rapidité de l'éclair, 5000 kilomètres! Et, en attendant, la télégraphie sans fil, comme M. Slaby le disait à la conférence qu'il a faite à Kiel, il y a quelques mois, remplacera, dans beaucoup de cas, la communication sous-marine. Le service entre les deux côtes où le trafic



serait trop limité pour être rémunérateur, avec les câbles, les communications entre deux points où il est impossible, par exemple à cause du fond de la mer, d'établir un câble, sont des applications réservées sans contredit à la télégraphie sans fil. Peut-être conviendra-t-il aussi d'adopter la télégraphie sans fil toutes les fois qu'il s'agira d'établir une nouvelle communication à une distance que la télégraphie sans fil peut facilement franchir. Mais il y a une autre application, d'un ordre tout particulier, et de nature à ne pas exciter la susceptibilité des Compagnies des câbles sous-marins, qui, au contraire, devraient voir, pour cette application du moins, une fidèle alliée dans la télégraphie à travers l'espace. En effet, maintes fois, lorsque les exigences du service sont trop grandes et que les câbles existants ne suffisent plus, lesdites Compagnies se trouvent dans l'alternative d'installer un nouveau câble qui coûte quelquefois des millions, ou bien de payer à des prix d'or un nouvel appareil capable de transmettre quelques mots de plus à la minute. Partant de là, on peut penser que si ces Compagnies voulaient installer une ligne supplémentaire de télégraphie sans fil, celle-ci servirait lorsque tous les câbles sont en fonction, ou, lorsque, par un accident quelconque, le câble serait rompu, interrompant ainsi toute communication.

Si, par contre, la communication transatlantique sans fil a déjà été établie, les Compagnies des câbles sous-marins (l'Anglo-American surtout) doivent commencer à regarder leurs lauriers et replier bagage et commencer à se retirer en bon ordre, sans tapage et sans récrimination. Nous n'irons pas jusqu'à supposer — ce serait un peu hardi, mais non impossible — qu'un jour les câbles existants seront retirés de la mer bien qu'il serait *peut-être* avantageux d'utiliser ce matériel, sinon pour le reléguer comme curiosité dans un musée d'antiquités, du moins pour l'employer dans d'autres branches de l'industrie, bien que les frais onéreux de la surveillance des câbles suffiraient à faire préférer, économiquement parlant, la télégraphie sans fil, à moins, bien entendu, qu'on ne préfère abandonner aux requins toutes ces énormes anguilles qui sillonnent le fond des océans. La France aussi devrait bien réfléchir aux 12172315 francs dont elle a décrété la dépense pour se relier à ses colonies.

Le mieux serait, en attendant, que les Compagnies de câbles sous-marins tournent leur bienveillante attention du côté de la télégraphie sans fil pour s'en faire une alliée, une amie, sinon dans l'avenir, du moins dans le présent.

Notre doute sur le fait lui-même à savoir la réalité du grand progrès accompli, va être dissipé d'ici à peu de temps. Il semble décidé, à l'heure où nous finissons cet article, qu'une station Marconi sera installée au cap Breton en Amérique pour tenter la transmission de véritables messages avec et de la Cornouailles (pointe Lizard). Il paraît même que le gouvernement anglais (M. Chamberlain compris et surtout lui) et le gouvernement américain s'intéressent beaucoup à ces essais et et que l'Anglo-American Telegraph Company percevra un léger droit sur les messages commerciaux — si on les échange avant la fin de la concession du monopole, — chose que Marconi espère faire l'été prochain au plus tard. Quoi qu'il en soit, il y a lieu de féliciter ce hardi chercheur qu'est M. Marconi, qui, s'il n'est pas un inventeur original, s'il a expérimenté avec des appareils composés de dispositifs et suivant des idées qui ne lui appartiennent pas toutes, a su toutefois, avec les puissants moyens de la Wireless Company, attirer l'attention sur une nouvelle branche de l'électrotechnique moderne et a su transporter dans l'industrie des travaux qui, autrement, n'auraient probablement pas franchi les limites du laboratoire. Félicitons aussi la Société Marconi qui a mis à la disposition de l'expérimentateur italien les moyens nécessaires à ses exploits et M. le professeur Fleming qui, en toute circonstance, a aidé Marconi et la Société Marconi. Il les a aidés en cherchant, travaillant, brevetant même avec M. Marconi; il les a aidés en défendant la télégraphie sans fil toutes les fois qu'il lui a été possible de faire des critiques aux gouvernements — au gouvernement anglais surtout — qui tardent à donner à l'invention nouvelle l'attention qu'elle mérite.

A ceux qui nous feront observer qu'il y a encore beaucoup à faire dans la télégraphie sans fil, nous répondrons : Vous avez raison.

Mais qu'on attende, qu'on attende que cet enfant — la télégraphie sans fil — grandisse et atteigne l'âge de sa grand'mère — la télégraphie sous-marine, — et on verra, on verra seulement alors, si l'élève — la télégraphie sans fil — sait atteindre et même surpasser son maître — la télégraphie sous-marine — auquel nous souhaitons que l'heure de la retraite ne tarde pas à venir.

N.

SUR LA CULTURE DU TRÈFLE

DANS DES TERRES PRIVÉES DE CALCAIRE (1)

La création de prairies artificielles présente de tels avantages qu'il y a intérêt à savoir si elles peuvent être établies dans des sols qui n'en portent pas habituellement.

Leur réussite est liée non seulement à l'aération du sol, à son humidité, à la présence d'aliments minéraux, conditions nécessaires à la vie de tous les végétaux, mais en outre à l'existence dans ces sols de bactéries capables de faire apparaître des nodosités sur les racines et d'assurer l'alimentation de la plante à l'aide de l'azote atmosphérique.

Pendant les étés de 1900 et de 1901, nous avons cultivé du trèfle dans deux terres différentes qui paraissaient peu aptes à en porter : une terre de bruyère et une terre de Bretagne provenant de l'altération du gneiss, l'une et l'autre privées de calcaire. Une première expérience a porté sur ces terres laissées sans aucune addition afin de savoir si elles renfermaient des bactéries capables de symbiose avec le trèfle.

Nous avons ensuite ajouté aux terres de bruyère et de Bretagne des doses massives de carbonate de chaux, pour voir si ce changement profond dans la constitution du sol serait favorable au développement du trèfle.

Comme il n'était pas certain que les bactéries efficaces existassent dans ces terres, nous avons essayé de les introduire en mélangeant à la terre de bruyère et à la terre de Bretagne de fortes doses d'une terre de jardin où le trèfle croît vigoureusement.

Enfin, comme il était possible que les bactéries de la terre de jardin, habituées à un sol où le calcaire est abondant, ne pussent pas s'acclimater dans des terres où ce calcaire n'existait pas, nous avons ajouté, dans une quatrième série de cultures, à la fois du calcaire et de la terre de jardin.

Toutes les expériences ont été faites en double ; nous résumons brièvement nos observations dans les pages suivantes :

EXPÉRIENCES DE 1900 EN TERRE DE BRUYÈRE. — Cette terre, très chargée de débris végétaux, renfermait environ un centième de chaux presque entièrement à l'état de sulfate. Elle a été placée dans des pots qui pouvaient en contenir environ 3 kilogrammes; et, bien qu'on y eût dosé 1gr,5 d'acide phosphorique par kilogramme, on a distribué uniformément à chaque pot 2 grammes de phosphate de potasse.

Terre de bruyère pure. — Au début, la végétation est très languissante; pendant tout le mois de mai, les pots sont mal garnis; puis, tout à coup, au mois de juin, le trèfle devient vigoureux, et, le 18 juillet, au moment de la récolte, il commence à fleurir. On a recueilli, sur l'un des pots 22gr,3 de trèfle sec sur l'autre, 14gr,5; en moyenne 17gr,4.

Les racines portent des nodosités formées d'un petit cylindre lilas, surmonté d'un pointement blanc; elles ne sont pas disposées sur toute la longueur de la racine, mais, le plus souvent, réunies en bouquet sur certains points, d'où elles divergent en éventail.

La terre de bruyère renferme donc les germes de bactéries capables de symbiose avec le trèfle.

Terre de bruyère additionnée de 20/100 *de carbonate de chaux.* — Dès le début, le trèfle prend bonne apparence; les deux récoltes sont encore inégales. Le 18 juillet, on obtient, d'un pot, 16gr,2 de trèfle sec, de l'autre, 24 grammes; la moyenne est de 20gr,6. L'addition de calcaire à la terre de bruyère n'a donc eu qu'une médiocre influence.

Les nodosités qui couvrent les racines ont encore le plus souvent la forme de cylindres terminés par un pointement blanc, mais parfois le cylindre diminue de longueur et la nodosité se réduit au pointement blanc; on ne note plus la disposition en bouquets.

Terre de bruyère additionnée de 10/100 *de terre de jardin.* — La végétation est luxuriante et les pots sont très bien garnis. On recueille, le 18 juillet, d'un des vases, 29gr,5 de trèfle sec, de l'autre, 39gr,8 ou en moyenne 32gr,5.

L'inoculation de la terre de bruyère avec la terre de jardin a donc été très efficace.

Les racines très vigoureuses sont garnies de nodosités bien plus nombreuses que dans les cas précédents; ces nodosités présentent encore le même aspect, mais parfois le cylindre disparaît et le pointement blanc est fixé directement sur la racine.

Terre de bruyère additionnée de terre de jardin (*10 pour 100*) *et de carbonate de chaux* (*20 pour 100*). — Le trèfle se développe très bien; cependant, les récoltes sont plus faibles que celles de la série précédente; on recueille 30gr,3 et 29gr,6 de trèfle sec, soit 29gr,6 en moyenne. La dose massive de calcaire n'a pas exercé d'influence; la petite quantité de chaux apportée par la terre de jardin a paru suffisante pour créer un milieu favorable. Les nodosités sont un peu moins nombreuses que dans les vases précédents; elles sont plus petites et souvent réduites au pointement blanc.

Nous donnons dans le tableau ci-dessous les moyennes des deux coupes faites sur les vases d'expérience :

	Poids du trèfle sec récolté en 1900.		
	Première coupe. gr.	Seconde coupe. gr.	Poids total gr.
Terre de bruyère sans addition....	17,4	5,5	22,9
Terre de bruyère avec 20/100 de calcaire..........	20,6	5,2	25,8
Terre de bruyère. 10/100 de terre de jardin..........	32,6	8,6	41,2
Terre de bruyère, 10/100 de terre de jardin, 20/100 de calcaire........	29,6	7,1	36,7

D'où il apparaît nettement :

(1) *Comptes rendus.*

1° Que la terre de bruyère renferme les germes des bactéries propres à la symbiose avec le trèfle;

2° Que l'addition d'une dose massive de calcaire n'augmente la récolte que dans une faible proportion;

3° Qu'au contraire, l'apport d'une terre de jardin a été très efficace, mais que cette efficacité a été moindre en présence d'une dose massive de calcaire.

Culture du trèfle dans la terre de Bretagne en 1901. — La terre sur laquelle nous avons opéré était absolument privée de calcaire; elle convenait donc particulièrement bien pour voir si un sol semblable renfermait les germes des bactéries propres à la symbiose avec le trèfle. Cette terre était en outre d'une excessive pauvreté en acide phosphorique, puisqu'on a dû renoncer à le doser; aussi a-t-on ajouté dans chacun des pots, renfermant environ 5 kilogrammes de terre, 5 grammes de phosphate de potasse, c'est-à-dire un millième.

Comme les précédentes, les cultures ont été partagées en quatre séries : la première n'a reçu que du phosphate de potasse; la seconde a reçu, outre ce sel, 10/100 de carbonate de chaux; la troisième a été additionnée de 10/100 de terre de jardin et la dernière à la fois de 10/100 de terre de jardin et de 10/100 de calcaire.

Le trèfle a été coupé à diverses époques, et l'on a obtenu les poids suivants de matière sèche:

	Poids du trèfle sec récolté le 11 juin.	le 5 juillet.
	gr.	gr.
59. Terre de Bretagne sans addition...	»	24,3
60. — —	7	»
61. Terre de Bretagne avec 10 pour 100 de calcaire........................	»	40,7
62. — —	15	»
63. Terre de Bretagne avec 10 pour 100 de terre de jardin..............	17	»
64. — —	»	30,0
65. Terre de Bretagne avec 10 pour 100 de terre de jardin et 10 pour 100 de calcaire........................	15	»
66. — —	»	31,3

Le vase 63 donne le 11 juin 17 grammes de récolte sèche au lieu de 7 grammes fournis par 60; il est bien à remarquer que la terre de jardin renferme 20/100 de calcaire, et que c'est peut-être à lui qu'est dû le surcroît constaté. En effet, l'addition du calcaire seul a exercé une influence décisive; il double la récolte le 11 juin et l'augmente encore très notablement le 5 juillet. Contrairement à ce que nous avons vu pour la terre de bruyère, l'inoculation avec la terre de jardin ne présente, pour la terre de Bretagne, aucune efficacité; car si, le 11 juin, le vase 63 donne 17 grammes de trèfle sec, au lieu de 15 grammes fournis par 62, qui n'a pas reçu de terre de jardin, 65, qui en a reçu donne 15 grammes comme 62. C'est surtout, au reste, la récolte de 61 qui montre combien sont efficaces pour la culture du trèfle les bactéries de la terre de Bretagne, puisque le 5 juillet sa récolte surpasse d'un tiers celles qu'ont données les vases qui ont reçu la terre de jardin.

On a une nouvelle preuve de cette efficacité par la teneur en azote des récoltes obtenues. Le trèfle qui a crû sur la terre de Bretagne sans autre addition que le phosphate de potasse accuse 3,90 et 3,02 d'azote pour 100 de matière sèche; celui des vases qui ont reçu la chaux donne 3,51 et 2,82; enfin l'inoculation avec la terre de jardin produit du trèfle à 3,50 et 2,76 d'azote. Les teneurs en azote sont donc sensiblement les mêmes. Or, nous avons montré, dans un Mémoire antérieur portant sur la culture du lupin blanc, que lorsque les bactéries qui peuplent les nodosités sont peu efficaces, non seulement la croissance de la plante est faible, mais encore la teneur en azote de la matière sèche diminue sensiblement (1).

En résumé, ces expériences nous fournissent deux exemples intéressants de l'influence qu'exercent sur les Légumineuses le *milieu* et l'*inoculation*; le trèfle croît dans la terre de Bretagne aussitôt qu'on apporte du calcaire et des phosphates, c'est-à-dire aussitôt que le milieu devient favorable à sa végétation; il reste misérable, au contraire, dans la terre de bruyère, malgré la création d'un milieu favorable, tant que la terre de jardin n'apporte pas les bactéries efficaces.

Dehérain et Demoussy.

SOCIÉTÉS SAVANTES

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 6 janvier 1902

Présidence de M. Bouquet de la Grye.

M. Fouqué, Président sortant, fait connaître à l'Académie l'état où se trouve l'impression des recueils qu'elle publie, et les changements survenus parmi les membres et les correspondants pendant le cours de l'année 1901. Puis il cède le fauteuil de la présidence à M. Bouquet de la Grye.

Préparation et propriétés de l'hydrure de potassium. — Le potassium, maintenu pendant plusieurs heures dans une atmosphère d'hydrogène, à la température de 350°, ne tarde pas à se recouvrir d'une couche transparente et cristalline d'un hydrure, au travers de laquelle on aperçoit la surface brillante du métal non attaqué. Cet hydrure peut être séparé de l'excès de métal par un épuisement au moyen du gaz ammoniac liquéfié, bien exempt de toute trace d'humidité. Le potassium est enlevé à l'état de potassammonium, et il reste une matière blanche, légère, qui est un hydrure alcalin.

M. Moissan a cherché à préparer ce composé en variant le temps de l'expérience et la température, et en a étudié les propriétés. Il est arrivé, en résumé, aux conclusions

(1) *Comptes rendus*, t. CXXX, p. 20.

suivantes: par l'action de l'hydrogène sur le potassium à une température de 360°, on obtient un hydrure blanc, cristallisé, de formule KH, instantanément décomposable par l'eau, prenant feu à froid dans le fluor, dans le chlore et dans l'oxygène sec, possédant des propriétés réductrices très énergiques et comparable comme aspect et comme propriétés à l'hydrure de calcium que M. Moissan a décrit précédemment.

La position géographique d'In-Salah, oasis de l'archipel touatien (Tidikelt), Sahara central. — La situation d'In-Salah a été l'objet de longues controverses. Avant 1828, on la fixait à 24°30' de latitude Nord et à 1° Est de Paris, valeur déduite de l'estime des itinéraires des indigènes. Depuis, les voyageurs ont donné d'autres déterminations, mais qui toutes ont semblé erronées aux explorateurs. M. Flamand, au cours de sa dernière mission, a cherché à obtenir une position plus exacte; ses observations, faites au sextant, lui ont donné, par des hauteurs circumméridiennes du soleil, une latitude de 27°10'46" Nord.

La longitude déterminée au moyen de l'occultation par la lune de l'étoile 65 du Bélier, et par des observations d'angles horaires du soleil, comparées à l'heure du chronomètre, lui ont donné dans le premier cas 0°7'15" Est de Paris, et dans le second 0°7'45" Est, accord très acceptable, étant donnés les moyens dont disposait l'observateur.

Méthode pour la mesure et l'inscription des températures élevées. — M. André Job a indiqué précédemment une méthode pour l'étude de la viscosité des gaz: on produit l'électrolyse dans un voltamètre où les gaz dégagés ne trouvent d'autre issue qu'un tube capillaire. Il en résulte un excès de pression dans l'appareil et, comme le débit est connu, cet excès de pression mesure la viscosité.

Comme, d'autre part, on sait, depuis Graham, que la viscosité d'un gaz augmente rapidement quand la température s'élève, M. Job a eu la pensée d'appliquer sa méthode de mesure des viscosités à un appareil permettant de mesurer les températures élevées. Pour y arriver, il dirige le courant constant de gaz électrolytique successivement dans deux tubes capillaires, l'un froid et l'autre chaud. L'excès de pression produit dans le voltamètre passe d'une valeur h à une valeur H, et le rapport $\frac{H}{h}$ ne dépend que de l'écart des températures. La simple lecture du manomètre donne donc la mesure de cet écart.

L'auteur indique les dispositions qu'il a adoptées pour rendre la méthode pratique et qui constituent un pyromètre très commode, précis et sensible, que chaque opérateur peut construire et graduer lui-même. Il présente en outre un avantage nouveau: les variations de température étant traduites par des variations de pression, leur inscription est rendue facile. On fera passer dans le voltamètre un courant d'intensité constante, le gaz dégagé sera dirigé d'une façon permanente dans le tube capillaire chaud, et un manomètre enregistreur relié au voltamètre tracera la courbe des températures.

La valeur absolue des éléments magnétiques au 1er janvier 1902. — M. Moureaux constate avec regret que le champ magnétique terrestre est troublé à l'Observatoire du Parc Saint-Maur depuis l'établissement de tramways électriques à trolley dans la région. Il en est de même, et pour la même cause, à Nice et à Perpignan, et il ne croit pas que les observations présentent maintenant une garantie permettant de les publier; il se borne donc, cette année, à donner les valeurs obtenues au Val Joyeux.

Val-Joyeux.	Valeurs absolues au 1er janvier 1902.	Variation séculaire.
Déclinaison occidentale	15°10'35	— 4'05
Inclinaison	64°58'2	— 1'7
Composante horizontale	0,19684	+ 0,00022
Composante verticale	0,42156	— 0,00005
Composante Nord	0,18998	+ 0,00027
Composante Ouest	0,05152	— 0,00016
Force totale	0,46525	+ 0,00005

Contribution à l'étude de l'alimentation des plantes en phosphore. — Des recherches de M. Th. Schlœsing fils, il résulte que les phosphates solubles à l'eau, absorbés d'une façon ou d'une autre, tiennent une place importante dans la nutrition; qu'il y a lieu de les envisager et de les mesurer dans l'étude de la fertilité et dans la recherche des besoins de la terre.

De la présence d'un parasite dans le sang des épileptiques. — M. M. Bra a fait des recherches sur le sang de certains épileptiques; il y a constaté, principalement à l'approche des crises, un parasite. Il s'agit d'un streptocoque, qui, par ses caractères morphologiques et biologiques, constitue une variété très spéciale et qui n'a été trouvé que chez ces malades.

Utilisation des sucres (hexose) par l'organisme. — L'organisme utilise à l'état normal les sucres; quand ils sont en trop grande abondance, eu regard à son pouvoir d'utilisation, ils s'éliminent par les urines.

MM. Charrin et Brocard, ont étudié les conditions d'utilisation chez les femmes enceintes, les éliminations se faisant en plus fortes proportions dans cet état physiologique qui s'accompagne d'une saturation plus ou moins complète de l'organisme en sucre.

Ils se sont appliqués à doser en même temps plusieurs hexoses et à mesurer leur degré d'utilisation.

De l'ensemble de leurs expériences, il résulte que si l'on classe les trois hexoses étudiées en se plaçant au point de vue de l'utilisation générale par l'économie, on trouve que la lévulose occupe le premier rang, la galactose le second et la glycose le troisième.

Sur l'orientation des « Crinorhiza ». — Certaines *Cladorhiza*, *Axoniderma* et *Chondrocladia* acquièrent la forme dite *Crinorhiza* en s'entourant d'un verticille de prolongements plus ou moins longs et grêles, souvent nombreux. Exceptionnellement horizontaux, comme chez la *Crinorhiza amphactis* Schm., où ils constituent au corps ovoïde et longuement pédicellé une sorte de frange équatoriale, ces prolongements caractéristiques s'inclinent tous dans le même sens dans la plupart des types connus. Mais il faudrait pouvoir dire s'ils se tournent ainsi du côté supérieur ou du côté inférieur de l'axe dont ils émanent et si leur ensemble doit être comparé à une ombrelle ouverte, ou, au contraire, à une corolle épanouie. Ce point important reste discutable, parce qu'il s'agit d'éponges abyssales, rares, et dont on ne possède encore qu'un tout petit nombre de spécimens probablement incomplets. Posant en principe qu'ils servent sans doute d'arcs-boutants destinés à empêcher les *Crino-*

rhiza de s'enfoncer dans la vase, Ridley et Dendy ont considéré comme naturellement recourbés vers le bas les rayons périphériques des cinq espèces recueillies par le *Challenger*. L'étude qu'il a faite d'une *Cladorhiza*, draguée l'été dernier par le prince de Monaco aux îles du Cap Vert, à 3890 mètres de profondeur, conduit M. E. Topsent à estimer que l'hypothèse de ces auteurs ne peut se soutenir indistinctement pour toutes les espèces. Cette espèce, pour laquelle est proposé le nom de *C. floss abyssi*, offre une partie de son axe très charnu, très riche en microsclères, qui semble bien correspondre au sommet, parce que si elle représentait la base, elle offrirait vraisemblablement des caractères tout à fait opposés; par suite, la collerette serait supérieure, non inférieure, ce qui concorde avec la forme de ses rayons, qui sont recourbés en dedans et constitueraient, par suite, de peu solides moyens de fixation.

Sur la découverte du terrain nummulitique dans un sondage exécuté à Saint-Louis du Sénégal. — M. G. Vasseur a entrepris la détermination de fossiles rencontrés récemment par M. T. Billot, à 230 mètres de profondeur, dans un sondage qu'il fait exécuter à Saint-Louis du Sénégal. Ces fossiles ne sont autres que de grandes nummulites appartenant à l'espèce éocène du groupe de *N. gizehensis* Ehrenb., désignée sous le nom de *N. ehrenbergi* de la H. et très répandue en Égypte. Jusqu'à ce jour, les formations nummulitiques n'avaient été signalées, sur le continent africain, que dans les régions Nord et Nord-Est comprenant le Maroc, l'Algérie, la Tunisie et l'Égypte; les voyageurs qui ont traversé les déserts du centre ou exploré la partie occidentale de l'Afrique n'ont jamais observé les moindres vestiges de ce terrain. L'existence de dépôts nummulitiques à Saint-Louis vient donc jeter un jour nouveau sur la répartition des terres et des mers pendant la période éocène. Les recherches de M. Vasseur permettent de conclure que, vers la fin de la période éocène inférieure, la mer formant un vaste golfe dans la partie orientale du désert lybique et dans le désert arabique, et recouvrant une partie de l'Algérie, contournait au Nord-Ouest le continent africain et suivait à distance la ligne du rivage actuel de l'Atlantique, pour atteindre au Sud le bassin de Saint-Louis.

Sur la mise au foyer d'un collimateur ou d'une lunette au moyen de la mesure d'une parallaxe. Note de M. G. Lippmann. — Méthode pour vérifier si une glissière ou une règle sont rectilignes. Note de M. G. Lippmann. — Les tumeurs du tendon d'Achille sont rares. M. Lannelongue en a observé une de nature bénigne dont il donne l'observation sommaire. — Stabilité, pour des perturbations quelconques, d'un système affecté d'un mouvement de rotation uniforme. Note de M. P. Duhem. — Sur certains systèmes d'équations linéaires aux différentielles totales. Note de M. Émile Cotton. — Sur les vibrations universelles de la matière. Note de M. A. Korn. — Sur le champ électrostatique autour d'un courant électrique et sur la théorie du professeur Poynting. Note de M. W. de Nicolaiève. — Équations générales de l'électrodynamique dans les conducteurs et les diélectriques parfaits en repos. Note de M. E. Carvallo. — Action de l'hydrate cuivrique sur les dissolutions aqueuses des sels métalliques. Note de M. A. Mailhe. — Sur la condensation des carbures acétyléniques avec les éthers-sels. Synthèses d'acétone acétyléniques et d'éthers β-cétoniques. Note de MM. C. Moureu et R. Delange. — Observations nouvelles sur l'évolution et l'origine des Péripates. Note de M. E.-L. Bouvier. — La nappe de recouvrement des environs de Gavarnie et de Gèdre. Comparaison des bassins crétacés d'Eaux-Chaudes, de Gèdre et de Gavarnie. Note de M. A. Bresson.

ASSOCIATION FRANÇAISE POUR L'AVANCEMENT DES SCIENCES

Congrès d'Ajaccio (1).

Mathématiques.

Problème de géométrie, par Ed. Collignon, inspecteur général des Ponts et Chaussées.

Construire une courbe telle qu'il y ait une relation donnée $\rho = f(N)$ entre le rayon de courbure e de cette courbe en un point M et la longueur N de la portion de normale en ce point comprise entre le point M et une droite fixe *ox* prise pour axe des *x*. Coordonnées rectangulaires, origine en un point quelconque.

Applications. — L'auteur applique la solution générale, 1° à la fonction :

$$\rho = \frac{N^p}{a^{p-1}} = \frac{V^p}{a^{p-1}}$$

où l'exposant p est positif et le dénominateur a^{p-1} est choisi de manière à assurer l'homogénéité de la formule par l'introduction d'une longueur représentée par a. Il examine en particulier les cas où $p = 2$, $p = 3$; dans ce dernier, il retrouve le théorème connu :

Dans les courbes du second ordre le rayon de courbure est égal, en valeur absolue, au cube de la normale divisé par le carré du demi-paramètre.

2° application à la fonction

$$\rho = \frac{a^p + 1}{N^p}$$

Dans le cas particulier où $p = 1$. l'équation à résoudre donne avec le signe supérieur la *tractrice*, avec le signe inférieur la *circonférence*, et ces deux courbes déplacées comme on voudra le long de l'axe *ox* se coupent partout à angle droit, elles sont les méridiennes des surfaces de révolution ayant *ox* pour axe de figure, où la courbure totale $\sqrt{\rho N}$ est partout la même, ρ et N étant les *rayons de courbure principaux* des deux surfaces : l'une est la *sphère*, l'autre la *pseudo-sphère*.

3° Application à la fonction

$\rho = \sqrt{a^2 + v^2} - V$ en plaçant l'origine au point où l'angle $\alpha = 0$, on a pour S la valeur $\frac{a^2}{c} \sin \alpha$, en admettant que S s'annule pour $\alpha = 0$ et si on pose $C = a$ comme cas particulier il vient $S^2 = 2ay$ équation de la *cycloïde*.

Le mémoire se continue par *l'examen et la classification des courbes* représentées par la relation : $\rho = KN$ où K est un *indice* entier.

On a pour $K = -2$ la *cycloïde*.
$K = -1$ la *circonférence* de rayon a.
$K = 0$ un *point unique*.
$K = 1$ la *chainette*.
$K = 2$ la *parabole*.

Examen du cas où K devient infini.

(1) Suite, voir p. 57.

Passage de la courbe d'indice K *à la courbe d'indice* K + 1. Il suffit de faire usage des relations :

$$x_{k+1} = S_k \times \frac{K+1}{K} \qquad Y_{k+1} N_k$$

qui définissent, l'une, *l'abscisse, en fonction de l'arc* de la courbe, l'autre, *l'ordonnée*, égale à la normale.

Sur les équations anharmoniques, par M. V. Jamet, professeur au lycée de Marseille.

On nomme *équation anharmonique* (M. Autonne, *Journal des mathématiques pures et appliqués*, IIIe série, t. VI, 1900, fasc. II) toute équation algébrique par rapport à une variable x, dont le premier membre polynome entier en x a pour coefficients des fonctions d'une variable t, choisies de telle sorte que toutes les racines de cette équation soient des intégrales d'une même équation différentielle de la forme

$$\frac{dx}{dt} = A + Bx + Cx^2$$

où A, B, C désignent des fonctions de t; une telle équation différentielle se nomme une *équation de Ricatti.*

L'auteur s'est proposé d'abord de former *l'équation anharmonique la plus générale.*

Il en a déduit ensuite une propriété des covariants de son premier membre ou *forme anharmonique* démontrée pour la première fois par M. Darboux : *Si toutes les racines d'une équation algébrique, par rapport à une variable x, sont des intégrales d'une même équation de Ricatti, toutes les racines d'un quelconque de ses covariants sont des intégrales de la même équation de Ricatti.*

Enfin, l'étude des équations anharmoniques du quatrième ordre fait connaître des relations intéressantes entre les fonctions elliptiques et les équations *anharmoniques.*

E. Hérichard.

BIBLIOGRAPHIE

Les Arts et Métiers chez les Animaux, par H. Coupin, docteur ès sciences. Un vol. gr. in-8°, avec 225 figures (4 fr.). Paris, Nony et Cie, 63, boulevard Saint-Germain.

Ce livre, qui est destiné surtout aux jeunes gens, auxquels on pourra l'offrir comme étrennes en raison de son édition assez luxueuse, est une sorte d'exposition universelle des travaux des animaux qui se font le plus remarquer par leur industrie et l'ingéniosité de leur instinct. Chaque espèce a reçu du Créateur un rôle à remplir dans l'économie de la nature, et, par suite, des moyens, des ressources, des obligations de travail pour accomplir ce rôle ; mais il en est dont les labeurs sont plus particulièrement remarquables par leur importance ou leur complication. Mettre en relief ces labeurs a été la constante préoccupation de l'auteur; il a réussi à tirer parti de son sujet et à faire un livre assez intéressant. Cependant, nous nous permettrons quelques petites critiques : D'abord, plusieurs des figures nous ont paru trop frustes dans un ouvrage destiné à instruire. En second lieu, nous n'approuvons pas l'emploi, même sous le prétexte de vulgarisation, de termes qui, en l'espèce, avoisinent presque la trivialité, par exemple, « les fabricants de cigares », « les charcutiers », « les fabricants de conserves alimentaires ». Le désir de rendre la science aimable n'autorise pas, croyons-nous, ces défaillances littéraires, et les moindres œuvres de Dieu sont assez belles pour qu'on en parle avec plus de respect. Peut-être aurait-il été bon aussi de mettre mieux en lumière la Providence dont la sollicitude a gratifié toute espèce d'animal des ressources nécessaires pour triompher, dans la mesure du possible, des obstacles et des difficultés de la lutte pour la vie. Mais l'habitude semble perdue d'insinuer ces idées dans les livres destinés aux jeunes générations d'aujourd'hui; et c'est pourquoi nous hésitons toujours à recommander aux familles chrétiennes des livres dits « d'éducation et de délassement » qui gardent, au point de vue religieux, une trop prudente neutralité.

C. N.

Législation des chutes d'eau, sources, rivières, cours d'eau non navigables; **manuel pratique,** par Paul Bougault. 1 vol in-8° (prix : 7 fr.). Grenoble, Gratier et Cie.

Ce livre s'adresse non seulement à ceux qui utilisent la force motrice, mais à tous ceux qui emploient l'eau dans un but industriel et agricole. L'auteur a étudié avec soin les modifications que la loi de 1898 a fait subir au Code civil, et passe en revue : la propriété des sources et ses restrictions, le droit de fouille, les dommages causés par les concessionnaires de mines et de travaux publics, et la catégorie si importante des sources ayant un caractère d'eaux courantes (nouvel article 643, arrêt de la Cour de Lyon du 9 août 1901).

Après avoir étudié les nombreuses formalités administratives qui s'imposent à tous ceux qui veulent utiliser, soit les rivières de l'État, soit les cours d'eau non navigables, l'auteur a consacré la plus grande partie de son livre à la théorie des droits de riveraineté.

Tous les cas qui peuvent se présenter dans les rapports des riverains entre eux ou avec l'administration sont étudiés et classés sous de nombreux titres.

De nombreuses subdivisions et une table très complète font de ce livre un ouvrage très pratique.

Annuaire astronomique et météorologique pour 1902, par Camille Flammarion, 1 vol. in-12 (prix: 1 fr. 25). Paris, Ernest Flammarion, 26, rue Racine.

Cet annuaire, dont la réputation n'est plus à faire, est un excellent *vade mecum* pour les amateurs astronomes ou météorologistes. Il contient, groupés, une foule de renseignements utiles, et qui, parce qu'ils sont épars dans de trop nombreux livres, sont parfois fort difficiles à trouver. Mais les parties

les plus importantes sont l'agenda quotidien des observations, et les revues annuelles des progrès de l'astronomie et de la météorologie avec la description spéciale de quelques phénomènes curieux.

Extraits des sommaires de quelques revues.

Les indications fournies ci-dessous sont données à titre de simples renseignements et n'impliquent pas une approbation.

Annales des conducteurs et commis des Ponts et Chaussées (*décembre*). — Le verre armé. — La nouvelle ligne de Paris à Versailles par Meudon-Val-Fleury.

Annuaire de la Société météorologique de France (*décembre*). — Note sur le cyclone du 7 août 1899 à la Guadeloupe, Cne Lalune. — Colonnes lumineuses observées en octobre 1901, Lerebours.

Bulletin de la Société astronomique de France (*janvier*). — Observations de la planète Mars pendant l'apparition de 1896-97, Lowell et Douglass. — La variable β de la Lyre, Péridier. — La correction du calendrier grégorien, Maron.

Bulletin de la Société centrale d'aquiculture et de pêche (*décembre*). — Observations sur quelques tanches vertes de Russie, Belloc. — Le poisson-chat dans la Loire-Inférieure, Larbalétrier. — La perle.

Bulletin de la Société d'encouragement pour l'industrie nationale (*31 décembre*). — La convention du mètre et le bureau international des poids et mesures, E. Guillaume. — Ventilateurs et pompes centrifuges pour hautes pressions, Rateau. — Les alliages d'aluminium et de magnésium, Boudouard. — Les chemins de fer électriques à très grandes vitesses.

Ciel et terre (*1er janvier*). — De la formation des lagunes, dites « Limans », des environs d'Odessa, du Tronquoy. — Sur l'origine de la pluie, Bruckner. — Les causes de la lumière polaire.

Contemporains (*n° 484*). — Drouyn de Lhuys.

Electrical engineer (*10 janvier*). — The hœvia « Para», indian rubber : origin of the introduction and cultivation of the tree, Wickam. — Some principles underlying the profitable sale of electricity, Wright.

Électricien (*11 janvier*). — Compteur à remontage électro-automatique et à double tarif, système Aron, Aliamet. — Congrès annuel de l'association américaine des tramways, Dary. — Batteries d'accumulateurs pour automobiles, A. B.

Études (*5 janvier*). — La science française en Russie au xviiie siècle, Brucker. — Le développement des idées morales chez Platon, Lebreton. — La Belgique économique, Fristot. — Poètes d'hier et d'aujourd'hui, Bremond. — Les corps radio-actifs, de Joannis.

Génie civil (*11 janvier*). — Le chemin de fer électrique à voie normale de Berthoud à Thoune (Suisse). Martin. — Blanchiement, teinture, impression et apprêt à l'Exposition de 1900, de la Coux. — Nouvelles formules de la résistance des trains.

Industrie laitière (*4 janvier*). — Recherches sur la présence et le développement des bacilles dits « Tyrothrix » dans les fromages d'Emmenthal, Troili-Pettersson. — Recherches sur la margarine dans le fromage, Fascetti et Ghigi. — (*11 janvier*). — Les laits fraudés devant l'analyse, Rotel.

Journal d'agriculture pratique (*9 janvier*). — La culture de l'avoine, Grandeau. — La culture du trèfle dans les terres privées de calcaire, Dehérain et Demoussy. — Le platane et son utilisation, Mouillefert.

Journal de l'Agriculture (*11 janvier*). — Défense contre la grêle dans le Forez, Nicolas. — Sur la production de l'alcool dénaturé, de Sardriac.

Journal de la Marine belge (*10 janvier*). — Relèvement des navires sombrés, Engineer. — L'emploi du pétrole comme combustible, Engineer. — La suppression de l'hélice, A. L. de E.

Journal de l'Electrolyse (*1er janvier*). — Le four électrique en métallurgie, Pitaval. — Communication sur les moteurs à acétylène, Provensal. — Emballage du carbure de calcium.

Journal of the Society of arts (*10 janvier*). — The chemistry of confectioners' materials aud processes, Jago.

La Nature (*11 janvier*). — La cynhyène peinte ou chien hyénoïde, Oustalet. — Un voyage aérostatique au long cours, Espitallier. — Le Salon de l'automobile, Baudry de Saunier. — Manutention mécanique des bagages, da Cunha. — L'éboulement du glacier de Rossboden, Rabot.

Moniteur de la Flotte (*11 janvier*). — Un cerf-volant porte-amarre.

Moniteur industriel (*11 janvier*). — Sur l'état du silicium dans les fontes et les ferrosilicium à faible teneur. — Méthode permettant de déterminer la vitesse propre des aérostats dirigeables.

Nature (*9 janvier*). — Scientific ballooning, Shaw. — Gun-sights for large andsmall ordnance. — Photographs ofsnow crystals.

Photo-Revue (*12 janvier*). — Sur un objectif à foyer variable, Broquier. — Les papiers au gélatino-bromure, Blanc.

Prometheus (*8 janvier*). — Die elektrische hochund Untergrundbahn in Berlin. — Verkehrtbaüme, Sterne.

Questions actuelles (*4 janvier*). — Réorganisation des études ecclésiastiques au Grand Séminaire de La Rochelle. — L'œuvre de Calvin.

Revue du Cercle militaire (*11 janvier*). — Napoléon après l'armistice de Poischwitz, Lt Cornillon. — Les manœuvres de 1901 en Portugal, Cne Espérandieu.

Revue du Génie militaire (*novembre*). — Le génie en Chine 1900-1901, Lt-Cl Legrand-Girarde. — Travaux de voies ferrées exécutés par le 5e régiment du génie pour la revue de Reims, Cne Louppe. — Sur l'emploi des projecteurs électriques à la guerre, Lt Bochet. — Analyse et extraits de la correspondance de Vauban, de Rochas.

Revue scientifique (*11 janvier*). — Henri de Lacaze-Duthiers, Boutan. — Le dernier voyage scientifique de l'*Hirondelle*, Albert, prince de Monaco.

Science (*3 janvier*). — The relations betwen the variability of organisms and that of their constituent elements, Frang Boas. — Concerning certain mosquitoes, Smith.

Science illustrée (*11 janvier*). — La traction électrique à grande vitesse sur les chemins de fer, Dieudonné. — Exposition internationale de l'automobile et du cycle. Lievenie. — Le mouvement photographique, Dillaye. — Le quartz vitrifié, Molinié.

Société belge d'électriciens (*septembre*). — La locomotion électrique à grande vitesse en Allemagne, J. B. — Moteur d'induction asynchrone et génératrice sans déplacement de phase.

Sténographe illustré (*1er janvier*). — L'Assemblée générale de l'Institut sténographique de France. — La sténographie aux colonies. — La vulgarisation sténographique.

FORMULAIRE

Contre le mal de mer. — M. le vicomte de Bompar nous communique le moyen qu'il emploie pour s'épargner le mal de mer. Nous n'oserions affirmer qu'il réussira à tout le monde, mais on peut essayer à si peu de frais!

On fait un sachet contenant au moins 3 francs de safran; il est en étoffe quelconque d'un côté, mais de l'autre, que l'on applique sur l'épigastre, il doit être en mousseline; on le fixe avec une ceinture. Le safran procure une chaleur moite et une légère transpiration qui empêche le mal de se produire.

Tel est le miracle! M. de Bompar, qui demeure à Paris, 27, boulevard Bineau, offre de montrer son modèle à toutes les personnes qui désireraient se procurer ce genre de plastron.

Piqûres d'abeilles. — Le *Bulletin de la Société horticole du Loiret* préconise contre les suites des piqûres d'abeilles l'emploi de l'eau de Javel. Une goutte ou deux de ce liquide versées immédiatement sur la blessure calment sans délai la douleur et préviennent l'enflure.

PETITE CORRESPONDANCE

Société électrique Schuckert, à Nuremberg (Bavière).

Compagnie générale d'électricité de Creil, Paris, 29, rue de Châteaudun.

M. P., à C. — Employez par litre d'eau : bicarbonate de soude, 8 grammes et acide tartrique ou acide citrique, 10 grammes.

F. X., à St-E. — Nous n'avons pas essayé cette lampe; mais le nom du fabricant est certainement une garantie.

M. L. V., à A. — Comme de coutume l'adresse de l'objet a été donnée en tête de la « correspondance » à la fin du numéro : 31, rue Marcadet, Paris-XVIII (5 fr. 50).

M. L. F., à M. — Dans les tableaux indicateurs, le voyant est porté par une aiguille aimantée, et dans la position du repos est caché par le cadre du tableau; dès que le courant passe dans un électro-aimant disposé *ad hoc*, la partie de l'aiguille, qui a le même pôle que la partie supérieure du noyau de l'électro-aimant, est repoussée et le voyant est amené devant le guichet, où il reste jusqu'à ce que, par la manœuvre d'un bouton disposé pour cela, on interrompe ce courant dans l'organe du tableau. Pour plus de détails, il faudrait consulter les ouvrages spéciaux.

M. R. M., à M. — Le *Dictionnaire pédagogique* de Buisson (librairie Hachette?). Inutile de vous dire qu'il comporte toutes les réserves. — *Éléments de paléontologie*, de Bernard, librairie Baillière (25 fr.). — Un crin ne ferait pas du tout l'affaire; il y faut un cheveu très fin, cheveu blond de femme autant que possible, dégraissé suivant la formule.

M. de P., à L. — L'un des promoteurs de l'expérience du capitaine Deburaux est M. de Castillon de Saint-Victor, et son expérience est une garantie de la valeur du projet dont nous ne connaissons pas tous les détails; en tous cas, nous ferons parvenir votre lettre aux promoteurs de l'entreprise.

M. A.-L., à C.-F. — Nous renvoyons votre lettre à l'administration pour la première question à laquelle nous ne comprenons rien. — Nous ne connaissons pas de revue encyclopédique d'ordre aussi général. — Il n'existe pas de revue analytique de tous les travaux de botanique. — Pour la bibliographie, vous trouverez bon nombre de renseignements dans le catalogue spécial de la librairie Baillière, complété par son *Mois scientifique*. Pour les travaux étrangers, il vaut mieux consulter les catalogues allemands, très complets : Dames, Friedlander, etc.

M. E. T., à S. — Si vos judicieuses observations étaient signées, nous nous ferions un devoir de les publier. Dans les conditions actuelles, nous ne pouvons que les transmettre à l'auteur de l'article.

M. J. B., à B. — On conseille ordinairement le *Traité de zoologie* d'Edmond Perrier, chez Masson.

M. P. C., à V. — Ce brouillard est dû à l'hydrogène sulfuré et à l'hydrogène phosphoré; il est malsain; il faut donc épurer l'acétylène que vous donne le carbure de calcium employé. La description des moyens proposés ne saurait trouver place ici; nous publierons dans un prochain numéro un article sur la question.

M. C. R., à A. V. — 1° *Chimie agricole*, d'Isidore-Pierre (7 fr.), librairie de la Maison rustique, 26, rue Jacob; — 2° il n'existe pas d'ouvrage abrégé traitant de ces questions complexes : *Manuel pratique de l'électricité*, de Cadiat (7 fr. 50), librairie Beranger, 15, rue des Saints-Pères, et si vous voulez un ouvrage complet : *Les leçons sur l'électricité* de Eric Girard (20 fr.), librairie Gauthier-Villars.

M. F. J., à M. B. — Vous avez dû recevoir cette table aujourd'hui. — Voici une formule de pâte pour polycopie : grénétine (gélatine connue sous le nom de blanc-manger), 100 grammes; sucre blanc en poudre, 110; eau de pluie, 350; glycérine à 30°, 600. Dans les climats chauds, on force la dose de sucre et on diminue celle de l'eau. On fait dissoudre la grénétine au bain-marie dans l'eau sucrée d'avance, puis on ajoute la glycérine.

Mme M. C., à H. — *Nos Petites Grand'Mères*, par Léo Claretie; *Les Femmes illustres de la France*, par Oscar Havard; *Les Femmes d'autrefois*, par Chevalier; ces trois ouvrages chez Mame, à Tours. — *Les Femmes dans la société chrétienne*, par A. Dontier, chez Firmin-Didot, à Paris.

N. de la R. — Nous répondons volontiers aux questions de nos abonnés quand la chose nous est possible; mais n'étant pas universels, nous ne saurions nous engager à répondre à toutes les demandes de renseignements, même quand elles ne sortent pas de l'ordre normal des choses, ce qui n'arrive pas toujours.

Imprimerie P. Feron-Vrau, 3 et 5, rue Bayard, Paris.
Le gérant : E. Petithenry.

SOMMAIRE

TOUR DU MONDE

ASTRONOMIE

L'éclipse de 1904. — Le 9 septembre 1904, il y aura une éclipse totale de soleil, visible de l'océan Pacifique. Plusieurs personnes se préoccupent déjà de se préparer à aller observer le phénomène. M. A. M. W. Downing, à qui elles se sont adressées, leur fait savoir, dans *Nature*, le résultat de ses recherches. Il y a, dit-il, un groupe d'îles qui présenterait les conditions les plus favorables pour l'observation de l'éclipse. Ce sont les îles Walker, qu'on trouvera sur les cartes par 149° O. et 4° N. Le malheur veut toutefois qu'on ne les trouve point ailleurs..... car les explorations récentes montrent que ces îles n'existent pas. Et d'un.

Il est vrai que le récif Kingman ou Caldew, par 162° O. et 6° N. est tout aussi bien situé. Et celui-là existe certainement. Mais il ne faut pas se hâter de se réjouir. Car ledit récif n'est à sec — et en partie seulement — qu'à marée basse : le reste du temps, il est sous l'eau. Et de deux.

Reste l'île Palmyra, par 162° 6 O et 5°52 N. Mais elle est un peu trop au Sud, si les cartes disent vrai. Aux Marshall, une île pourrait faire l'affaire, si seulement elle avait voulu se déplacer quelque peu vers l'Est. Conclusion : il n'y a rien à faire qu'à attendre l'éclipse qui aura lieu en août 1905 et sera visible au Canada, en Espagne et dans l'Afrique du Nord. (*Revue scientifique.*)

MÉTÉOROLOGIE

Les coups de foudre en Hollande. — Le service hollandais d'observations d'orages a été institué en 1880. Il dépend de l'Institut météorologique des Pays-Bas, placé sous la direction du Dr Maurice Snellen. On possède actuellement, pour ce pays, une série complète d'observations commençant en 1882.

Voici la statistique des accidents occasionnés par la foudre durant cette période. Le tableau donne le nombre et la nature des objets frappés. Il renseigne aussi sur le nombre d'accidents ou de décès de personnes causés par le feu du ciel.

	Total.	Moyenne par année
Habitations	1274	67
Fermes	376	20
Granges et écuries	321	17
Bâtiments publics	118	6
Eglises	65	3
Fabriques	71	4
Moulins	344	18
Tours	259	14
Meules de grain	53	3
» de foin	142	7
Vaisseaux	57	3
Personnes frappées et rétablies	348	18
» tuées	239	13
Moutons tués	171	9
Vaches tuées	778	41
Chevaux tués	255	13
Autres quadrupèdes tués	108	6

Les observations sur le nombre et l'espèce des arbres frappés sont assez incomplètes. Il ressort toutefois des renseignements fournis que les arbres atteints le plus souvent sont les peupliers. Ensuite viennent les chênes et les saules.

(*Ciel et terre.*)

Il est regrettable que, dans les accidents de personnes, on n'ait pas indiqué le sexe des victimes; de nouveaux arguments sur la question toujours controversée de la préférence plus ou moins marquée de la foudre pour les hommes ou pour les femmes seraient fort désirables.

Klondike: *Température à Dawson.* — Dawson City, chef-lieu du Klondike, est situé par 64°42′ lat. N.

et 143°14' long. O. Paris. D'après les observations de M. William Ogilvie, commissaire du gouvernement canadien au Yukon, la moyenne des températures minima observées a été de — 41° C. en janvier 1896 et — 34°7 C. en janvier 1900. Le minimum absolu de — 55°5 C. a été observé le 26 janvier 1896. Le maximum absolu a été de + 34°8 C. en juillet 1899. L'altitude de Dawson est de 305 mètres. La date la plus précoce de la débâcle des glaces est le 4 mai, la plus tardive est le 24 mai. Les rivières se prennent vers le milieu d'octobre.

Le thermomètre est descendu, à Dawson, à — 56°8 C. le 17 janvier 1901; il s'est élevé à + 27°8 C. le 14 juillet de la même année. Au cap Nome, situé à peu près sous la même latitude, mais au bord de l'océan Glacial, la température la plus basse observée a été de — 31°6 C. le 27 janvier 1901; le minimum de l'année a été de — 41°1 C.

PHYSIOLOGIE

La transmissibilité de la tuberculose humaine aux animaux. Réponse à M. Koch. — On se souvient de l'émotion produite par une communication faite au Congrès de Londres, par M. Koch, l'été dernier; et dans laquelle l'auteur affirmait que la tuberculose bovine est distincte de la tuberculose de l'homme et n'est pas inoculable à ce dernier. Cette affirmation était basée sur une prétendue impossibilité d'inoculer la tuberculose aux bovidés.

Or, M. S. Arloing (de Lyon) vient de communiquer à l'Académie de médecine les résultats de trois séries d'expériences dans lesquelles des bacilles humains de provenance différente (crachats, liquides pleurétiques, etc.), ont déterminé, par inoculation intraveineuse, la tuberculisation du bœuf, du mouton et de la chèvre.

Les lésions constatées chez ces animaux se sont manifestées sous la forme de granulations confluentes ou discrètes dans le poumon, le foie, la rate, les ganglions, les reins, etc., et se sont toujours distinguées par une caséification hâtive.

Rapprochant ces résultats expérimentaux de ceux qu'il a déjà obtenus antérieurement, M. Arloing déclare avoir réussi jusqu'à présent à transmettre la tuberculose de l'homme à 23 animaux.

Si MM. Koch et Schütz ont échoué dans leurs inoculations, c'est, d'après M. Arloing, qu'ils se sont servis de cultures de bacilles à virulence affaiblie, d'une part, et, d'autre part, que les doses de ces cultures inoculées aux animaux ont été beaucoup trop faibles.

On peut donc admettre:

1° Que la virulence du bacille de la tuberculose étant variable et capable de s'adapter à certains organismes, il n'est pas surprenant que le bacille humain puisse manifester sur certains animaux moins d'activité que le bacille de la tuberculose bovine;

2° Que l'on peut entretenir en cultures pures des bacilles humains aptes à tuberculiser le bœuf, le mouton, la chèvre, etc.;

3° Que si l'on en trouvait qui ne fussent pas susceptibles de produire ce résultat — et il en existe certainement, — il ne s'agirait pas pour cela d'une tuberculose absolument distincte;

4° Que l'unicité de la tuberculose humaine et de la tuberculose animale à bacilles de Koch reste indiscutable;

5° Que MM. Koch et Schütz n'étaient pas autorisés, de par leurs expériences, à préconiser une distinction absolue entre la tuberculose humaine et celle des animaux;

6° Qu'il est utile de maintenir, dans une sage mesure, les précautions édictées à l'égard de la viande et du lait suspects de recéler le bacille de la tuberculose.

D'autre part, M. de Jong, vétérinaire à Leyde, qui poursuit depuis 1899 la même série de recherches qui a fourni à M. Koch l'occasion de sa communication au Congrès de Londres, est, paraît-il, arrivé à des conclusions toutes contraires à celles de M. Koch. Cet expérimentateur aurait établi les points suivants:

Les bacilles tuberculeux pris chez l'homme peuvent produire un processus tuberculeux chez les bovidés.

La tuberculose humaine peut déterminer un processus tuberculeux chez les animaux domestiques autres que les bovidés, moutons, chèvres, chiens et singes. Cette tuberculose est d'ordinaire moins grave que celle qui est déterminée par les bacilles de la tuberculose bovine.

On peut en inférer que le bacille de la tuberculose bovine a, en règle générale, une virulence plus grande que le bacille de l'homme.

Cette virulence accrue chez les bovidés, les moutons, les chiens et les singes, doit vraisemblablement s'accroître aussi chez l'homme.

Comme cause d'infection tuberculeuse, l'homme doit être considéré comme moins dangereux pour la vache que la vache pour l'homme.

La tuberculose bovine réclame donc, au point de vue hygiénique, des mesures encore plus radicales que celles qu'on jugeait utiles jusqu'à présent.

Décidément, M. Koch n'a pas de chance.

(*Revue scientifique.*)

L'alcoolisme en Russie. — M. Broïdo analyse, dans la *Revue d'hygiène*, un travail de M. Sikorsky, surtout destiné à faire connaître au grand public les méfaits de l'alcool, et qui contient des documents fort intéressants en ce qui concerne la question de l'alcoolisme en Russie.

De 1870 à 1887, 84 217 personnes (76 786 hommes et 7 431 femmes) sont mortes d'ivresse aiguë, ce qui fait une moyenne de 4 678 personnes par an. En examinant les autres causes de mort subite, on voit qu'en Russie, seul le chiffre des noyés dépasse celui des gens morts d'ivresse aiguë, tandis que celui des assassinés n'est que de 2 840 et celui des suicidés

de 2000 par an. Aussi l'auteur appelle-t-il l'alcool « le grand assassin ».

Ces chiffres deviennent encore plus inquiétants lorsqu'on les compare à ceux des autres pays : tandis qu'en France on compte 11,5 morts d'ivresse aiguë par million d'habitants, et en Allemagne 12, on en a en Russie 55,2 par million d'habitants.

En examinant la distribution géographique de l'alcoolisme en Russie, M. Sikorsky est arrivé à la conclusion que l'alcoolisme est en rapport avec la température moyenne de la région; les basses températures rendent plus intense l'action de l'alcool, et sur un homme qui a bu le froid extérieur agit comme une nouvelle dose d'alcool : tel est le fait établi par l'auteur (1). Son importance est énorme, car il en résulte que si l'alcoolisme est un mal pour tous les pays, son danger est beaucoup plus grand en Russie, en raison du climat rigoureux du pays. Au sud-ouest de la Russie, où l'on boit 0,35 d'alcool pur par homme et par année, il meurt d'alcoolisme aigu 18 personnes par 1 million d'habitants; il en meurt 96 pour 1 000 000 au Nord-Est où l'on ne boit cependant que 0,19 par année et par personne. Entre les deux régions, la différence de la température est de 5°, et la mortalité par alcoolisme aigu s'en trouve dix fois plus grande.

Passant ensuite à la pathologie des alcooliques, l'auteur constate qu'en Russie, au moins un tiers de la totalité des cas d'aliénation mentale se compose d'alcooliques; sur ces cas de folie d'origine alcoolique on compte 23 pour 100 de femmes. Par conséquent, si les femmes russes meurent plus rarement que les femmes des autres pays, d'alcoolisme aigu, elles se rattrapent sur l'alcoolisme chronique, et occupent à ce point de vue la seconde place (après l'anglaise). (*Revue scientifique.*)

ENTOMOLOGIE

Respiration des larves des Œstrides. — On sait que les larves de ces insectes diptères vivent dans les cavités du corps d'un certain nombre de grands animaux, par exemple dans les sinus du nez, dans la tête, dans les viscères, en particulier le tube digestif. Leur système respiratoire doit donc accomplir ses fonctions dans des conditions très spéciales, auxquelles évidemment il est adapté. Cette adaptation, d'après les recherches de M. G. Enderlein, est obtenue par les quatre moyens suivants: complication de l'appareil protecteur des stigmates respiratoires; plus grande longueur de la fente par laquelle ces stigmates s'ouvrent à l'extérieur; présence de rudiments de réservoirs à air ; plus ample développement des parties terminales des trachées destinées à recevoir l'oxygène par le sang.

La phosphorescence des myriapodes. — On sait que certaines espèces de ces petits animaux jouissent de la propriété d'émettre une lumière phosphorescente, propriété dont on n'a pas jusqu'ici reconnu d'une façon précise la véritable destination. Beaucoup d'auteurs sont d'avis qu'elle a pour but, comme chez le lampyre ver-luisant, de permettre aux myriapodes qui en sont doués de se rencontrer dans l'obscurité; elle constituerait en cette hypothèse un phénomène d'*attraction*. M. R. Haig Thomas vient de donner dans *Nature* le récit d'un fait dont il a été le témoin et qui adjoindrait à l'attraction possible une réalisation défensive, si tant est d'ailleurs que la phosphorescence n'ait pas été accordée aux myriapodes uniquement pour lutter contre leurs ennemis. En matière de biologie, il est toujours difficile et dangereux de décider, le Créateur ayant, suivant les espèces, tantôt différencié les moyens qui conduisent à un même but, tantôt, au contraire, diversifié les buts vers lesquels tendent des moyens identiques.

Quoi qu'il en soit, voici, abrégée, l'observation de M. Thomas : « Je vis, dit-il, sous la voûte d'entrée, sur le gravier, une trace lumineuse d'un vert bleuâtre brillant; cette trace, qui se mouvait vers le dedans, se divisa progressivement et devint une série de petites étoiles distantes l'une de l'autree, dont la réunion figurait un fil vivant et onduleux. La clarté d'une allumette me montra que les points brillants correspondaient à autant de fourmis rouges, dont une douzaine environ poursuivaient un géophile, source de cette lumière; l'un des insectes s'était cramponné au mille-pattes, les autres brillaient comme des étoiles sur le gravier, le géophile ayant déchargé sur eux son fluide lumineux. Je le pris et le mis dans un grand verre, où il fit une véritable éclaboussure de phosphorescence. Je plaçai rapidement ma main sur l'orifice pour empêcher toute évasion; mais aussitôt je reçus dans les doigts une subite et singulière commotion, absolument identique à celle que produit un courant électrique de faible intensité. Je retirai vivement la main et appelai un ami, qui, ayant tenté la même expérience, obtint le même résultat. La lumière du géophile passa au gris bleu, puis s'éteignit. »

La pile du myriapode était sans doute momentanément polarisée par l'usage qu'il en avait fait contre les fourmis. De cette observation, il semble qu'on peut assez légitimement conclure que la phosphorescence des géophiles est une faculté défensive.

Les abeilles au Caucase. — L'apiculture est très en honneur chez les mahométans aisés du Caucase, et telle famille possède jusqu'à 400 ruches. Celles-ci diffèrent des modèles en usage dans nos pays; leurs propriétaires les construisent, durant l'hiver, à l'aide de branches d'osier, qu'ils entrelacent en paniers enduits d'argile sur les deux côtés de leurs parois.

Les abeilles du Caucase — qui, entre parenthèses, sont très douces et ne piquent qu'en cas de réel danger — suivent leurs possesseurs dans leurs pérégrinations. Au printemps, les colonies de ruche-

(1) Avis à nos pêcheurs de Terre-Neuve et d'Islande!

sont transportées sur des chariots attelés de bœufs, vers les rivières, au bord desquelles les fleurs vernales offrent les premières leur pollen aux insectes butineurs.

Un peu plus tard, et avant l'essaimage, elles sont conduites dans les steppes; et, comme on n'y trouve aucun arbre, les apiculteurs placent au voisinage des ruches, pour recueillir les essaims, des boîtes d'écorce. Après l'essaimage, les abeilles supportent un troisième voyage, qui les conduit dans les montagnes. Là les ruches, dépourvues de plateaux, sont déposées directement sur le sol, qui est même excavé en-dessous pour permettre le développement des colonies.

Après la miellée, les habitantes des ruches les plus lourdes sont étouffées par les vapeurs du soufre, et leur miel leur est ainsi dérobé. Quoique ce produit soit vendu à un prix peu élevé, l'apiculture est cependant considérée, en ces régions, comme une entreprise rémunératrice, vu le peu de frais qu'elle nécessite.

VARIA

Le combustible liquide pour les navires. — *Transport* signale le cas d'un steamer *Clam*, appartenant à la *Shell Transport C°* et faisant le service entre Londres et Philadelphie, qui, depuis deux ans, a remplacé la houille par le combustible liquide.

On a constaté que 18 tonnes de combustible liquide donnent plus de chaleur que 28 tonnes de charbon, et, grâce à des perfectionnements nouveaux aux foyers, on espère obtenir des résultats meilleurs encore. L'emploi du combustible liquide procure du reste une économie considérable de main-d'œuvre et laisse plus de place disponible pour la cargaison.

La Compagnie tire son pétrole de Bornéo; les résultats ont été si bons que 18 steamers vont être pourvus de ce mode de chauffage.

Conférences de l'Association française pour l'avancement des sciences. - La série des conférences de l'Association a commencé le mardi par une conférence de M. D. Levat sur la *Guyane française en 1902*; elles se continueront dans l'ordre suivant:

28 janvier. M. le Dr Capitan: *Les origines de l'art en Gaule* (avec projections). — 4 février. M. Paul Villard: *Les rayons X et la radiographie* (avec projections). — 18 février. M. Brochet: *L'industrie électrochimique* (avec projections). — 25 février. M. le Dr Frantz Glénard: *Le vêtement féminin et l'hygiène* (avec projections). — 4 mars. M. Henri Lecomte: *Le caoutchouc* (avec projections). — 11 mars. M. le professeur Edmond Perrier, de l'Institut: *L'instinct.* — 18 mars. M. le professeur Gilbert: *Aperçu sur l'opothérapie.*

Ces conférences ont lieu à 8 h. 1/2 du soir, dans la grande salle de l'hôtel des Sociétés savantes, 8, rue Danton; on peut s'adresser, pour avoir des cartes, qui ne sont pas refusées, à M. Hérichard, au secrétariat de l'Association, 28, rue Serpente.

Société astronomique de France. — Les cours publics et gratuits organisés par la Société astronomique de France ont commencé le mardi 21 janvier, à 8 h. 1/2 du soir, au siège de cette Société, hôtel des Sociétés savantes, 28, rue Serpente, à Paris. Voici le programme succinct:

1° Tous les mardis, de 15 en 15 jours, à partir du 21 janvier: *Cours d'astronomie physique* (avec projections), par M. Chrétien.

2° Tous les mardis, de 15 en 15 jours, à partir du 28 janvier: *Cours d'observations astronomiques*, à l'aide de petits instruments, par M. Rudaux.

3° Tous les samedis, de 15 en 15 jours, à partir du 25 janvier: *cours d'astronomie élémentaire* (avec projections), par M. Blum.

Le programme complet de ces cours est en distribution au siège de la Société.

Exposition d'Aix-en-Provence. — Une exposition régionale, internationale et coloniale, sous les auspices de la municipalité, se tiendra du 27 avril au 28 juillet 1902, à Aix-en-Provence.

L'exposition comprendra les produits du commerce, de l'industrie, de l'agriculture, de l'enseignement et des arts.

Les demandes d'admission sont reçues jusqu'au 17 mars 1902 au siège de l'administration, rue de l'Opéra, 9, Aix-en-Provence.

CORRESPONDANCE

A propos de la télégraphie sans fil transatlantique.

Au sujet de la première partie de notre note: *La télégraphie sans fil transatlantique*, parue dans le *Cosmos* du 11 courant (*Cosmos*, n° 885, p. 49-55), un correspondant a fait parvenir à la direction une lettre que celle-ci a bien voulu nous transmettre. La voici:

« A propos de l'article fort intéressant et bien fait paru dans le dernier numéro du *Cosmos* sur la télégraphie sans fil, permettez-moi d'attirer votre attention sur deux détails qui m'y paraissent un peu bien restés dans l'ombre:

» 1° Votre correspondant cite la phrase de M. Guarini: « L'absorption des ondes électriques par l'eau » dépend de la quantité de sel dans l'eau. » Mais, ni votre correspondant, ni M. Guarini n'en tirent la conclusion logique. Ils ajoutent, en effet, l'un et l'autre: « La courbure de la terre n'intervient en » mer que du moment que la droite joignant les deux » stations vient en contact avec le fond de la mer. » Ceci me paraît devoir être relevé. Il doit se produire un phénomène analogue à celui de la réfraction des rayons lumineux dans les couches atmosphériques de densité croissante, phénomène qui nous fait voir le soleil à l'horizon lorsqu'il est déjà



sensiblement plus bas. En un mot, les eaux de la mer se saturant de sel à mesure que la profondeur augmente, les ondes électriques ne doivent pas pouvoir atteindre le fond lorsqu'elles arrivent à la surface sous un certain angle. Elles sont relevées par réfraction.

» 2° Le résultat du calcul de la force nécessaire pour transmettre des ondes électriques du cap Lizard à Terre-Neuve est trop faible. J'admets que les ondes électriques au départ ne rayonnent pas sphériquement, c'est-à-dire ne se perdent pas suivant le cube des distances, mais, jusqu'à nouvel ordre, je ne puis admettre qu'elles soient polarisées dans un plan normal à l'extrémité de l'antenne. Je suis bien pour la propagation plane, mais je crois que des radiations se communiquent dans tous les plans normaux à l'antenne. Ce sont évidemment celles contenues dans le plan supérieur qui sont les plus utiles, mais ce n'est pas une raison pour négliger le travail nécessaire à la production des autres. De ce fait, le chiffre trouvé pour l'énergie nécessaire à la transmission du cap Lizard à l'île de Wight devrait être multiplié, non pas seulement par 18^2, mais par 18^2 + la différence de hauteur des antennes dans les deux cas.

» Encore deux conclusions qui s'imposent *a priori*, si c'est bien à travers l'eau et non à travers l'atmosphère, que les ondes se sont propagées :

» 1° Il n'y a pas lieu d'augmenter au delà d'une certaine dimension (à chercher) la hauteur de l'antenne d'émission, car l'angle d'incidence des ondes supérieure augmentant, la plus grande partie en serait absorbée par la mer.

» 2° Il n'y a pas lieu d'employer les mêmes longueurs d'onde que pour communications où la sphéricité de la terre n'intervient pas.

» Votre abonné, » E. T. »

Saumur.

Voici nos réponses :

1re observation. — S'il est vrai qu'il y a des détails de la télégraphie sans fil qui restent encore dans l'ombre, il est d'autre part incontestable qu'il y a des gens qui — surtout en fait de télégraphie sans fil — se trouvent encore dans une obscurité complète au sujet de phénomènes sur lesquels la science moderne s'est désormais prononcée. L'opinion des marins, qui croyaient que l'océan était comme une étagère dans laquelle, en bel ordre, étaient rangés des corps de différentes densités, d'abord des objets de bois, puis ceux de fer, etc., lesquels objets, jetés à la mer, descendaient jusqu'à atteindre une densité de la mer égale à la leur, est aujourd'hui passée au rang des légendes. *Quelle que soit la profondeur de la mer, l'eau a toujours la même densité*. (Consulter entre autres les ouvrages du professeur Renard, de l'Université de Gand.)

Cela étant, l'observation qu'on nous fait ne subsiste plus.

2e observation. — Nous concevons la propagation des radiations le long d'une antenne transmettrice, précisément comme l'auteur de la note, c'est-à-dire dans des plans normaux à la surface de l'antenne. Du reste, cela est clairement dit et démontré dans la note de MM. Guarini et Poncelet : *Le rôle de l'antenne dans la télégraphie sans fil*, à laquelle nous avons renvoyé les lecteurs du *Cosmos*.

» Celle à laquelle on fait allusion est une condition *minima* et non une condition *maxima ;* il suffit (en supposant les antennes convenablement orientées) que le plan passant par la base supérieure de l'antenne transmettrice (en supposant celle-ci constituée par un cylindre droit) ne touche pas le fond de la mer pour que des radiations arrivent à l'antenne réceptrice (si, bien entendu, l'énergie est suffisante à compenser l'absorption) et pour que la réception des signaux soit possible. Pour plus de facilité, nous avons supposé les deux antennes cylindriques et égales. Dès lors, le calcul qui donne 150 watts $\times 18^2$ est approximativement bien fait (puisqu'il y aurait d'autres coefficients à faire intervenir).

1re conclusion. — D'accord. Nous n'avons, du reste, pas dit le contraire, et MM. Guarini et Poncelet encore moins. (Voir note sur le rôle des antennes.)

2e conclusion. — Franchement, nous ne l'avons pas comprise.

Nous sommes fort reconnaissants des observations qu'on nous a faites. Il serait à désirer que l'exemple fût suivi et qu'une discussion s'engageât chaque fois qu'un argument intéressant se présente. Chacun, en bien ou en mal, en signant ou en ne signant pas, devrait dire son opinion. C'est une habitude courante dans les revues des États-Unis et d'Angleterre notamment. Cette habitude est malheureusement peu répandue dans les revues françaises, non par la faute de leurs directeurs, mais bien par le peu d'intérêt que les lecteurs mettent à intervenir dans les discussions.

Ce n'est pas des assertions, mais bien de la discussion que jaillit la lumière.

Quant à nous, nous serons toujours les premiers à revenir sur ce que nous aurons avancé toutes les fois que les arguments qu'on nous apportera nous sembleront ne pouvoir être réfutés.

Ce n'est pas à ceux qui reviennent loyalement sur leurs idées qu'il faut adresser des reproches, mais à ceux qui, par entêtement, s'obstinent à soutenir des opinions dont, dans leur for intérieur, ils reconnaissent le mal fondé. N.

D'autre part, le *Cosmos* reçoit d'un capitaine de cavalerie l'ingénieuse explication suivante de la cause possible du résultat obtenu à Terre-Neuve :

Dans le n° 886 du *Cosmos*, votre correspondant N... donne dix explications différentes et plausibles du signal perçu par M. Marconi. Je demande à y ajouter une petite onzième. La télégraphie sans fil se passe

de fil, par définition; il n'en est pas moins vrai que les ondes hertziennes suivent les conducteurs quand on leur en offre (témoin l'antenne). Pourquoi, dans l'occasion actuelle, n'auraient-elles pas suivi le câble transatlantique, puisque, aux deux extrémités, le poste sans fil et le poste avec fil étaient voisins? Il me semble que cette hypothèse en vaut une autre: la Compagnie transatlantique anglaise serait alors en droit de trouver la plaisanterie amère et de faire payer la location forcée.

GÉNÉRATEUR A ÉTHER

Préliminaires. — Il a été reconnu maintes fois que la machine à vapeur actuelle utilise d'une façon peu économique les calories produites au foyer par la combustion de la houille: le rendement pratique ne dépasse que de fort peu 8 pour 100; on a, il est vrai, obtenu un peu mieux dans certains cas; mais c'était dans des circonstances tout à fait favorables d'expérience qui ne se réalisent généralement pas dans l'industrie.

Certains inventeurs (du Tremblay, de Susini, etc.) ont eu l'idée d'utiliser les calories encore contenues dans la vapeur d'échappement pour échauffer et vaporiser un liquide volatil (l'éther, par exemple) et d'utiliser cette vapeur d'éther dans un deuxième cylindre; les machines construites pour l'application de cette idée, dites « machines à vapeurs combinées », ne pouvaient donner de toutes façons qu'un léger avantage sur la machine à seule vapeur d'eau, avantage dû uniquement à l'abaissement possible de la température de condensation finale que l'emploi de l'éther permettait de réaliser: le coefficient économique $\rho = \frac{T_1 - T_2}{T_1}$ se trouvait *théoriquement* légèrement augmenté. Nous disons *théoriquement*, car, dans la pratique, la complication du système fait généralement perdre le bénéfice obtenu.

Si les inventeurs ont cru tout d'abord réaliser un progrès sur la marche avec vapeur d'eau seule, c'est que la comparaison avait lieu avec une machine à rendement défectueux; dans ce cas, l'adjonction d'un cylindre à éther pouvait améliorer l'ensemble; mais quand la machine à vapeur d'eau est bonne, le cylindre à éther est une complication inutile, encombrante et même dangereuse.

L'idée est ensuite venue d'essayer l'emploi de l'éther seul; c'est ce que vient de faire M. Desvignes de Malapert, avantageusement connu par ses réchauds à vapeur d'essence sans mèche.

M. Desvignes de Malapert utilise un générateur du type Belleville construit spécialement pour obtenir une étanchéité parfaite et muni de certains régulateurs dont nous parlerons plus loin.

La vapeur d'éther obtenue par la chauffe à feu nu de l'éther liquide dans le générateur est utilisée dans un cylindre à piston qui ne diffère des types ordinaires que par la construction particulière de ses presse-étoupes, toujours en vue d'obtenir l'étanchéité absolue.

L'échappement se fait dans un condenseur à surface, d'où l'éther redevenu liquide est ramené à la chaudière.

Le liquide volatil accomplit donc un cycle complet sans perte aucune.

Description du générateur (fig. 1). — C'est la partie originale de l'appareil, c'est ce qui fait l'objet du brevet.

Il est, avons-nous dit, du type Belleville multitubulaire. L'éther circule dans une série de tubes léchés *directement* par la flamme fournie en la circonstance par une rampe à essence. Comme dans tous les générateurs de ce genre, les tubes sont inclinés de 5° environ sur l'horizontale, de façon à faciliter le passage des vapeurs d'éther au dôme de vapeur.

Les rangées supérieures des tubes ne contiennent pas de liquide et forment avec les cavités des plateaux A et B un collecteur de vapeur. Ces plateaux sont solidement fixés à l'aide de boulons sur les plaques tubulaires.

Pour éviter d'avoir dans son générateur une trop grande quantité d'éther et une plus grande circulation, l'inventeur réduit la section des éléments, sauf pour la dernière qui se trouve en contact direct avec le foyer, en y disposant à l'intérieur d'autres tubes de moindre diamètre et fermés à leurs extrémités. Ces petits tubes sont fixés à l'intérieur des premiers par des agrafes.

La vapeur d'éther se rend par un tuyau dans un dôme de vapeur sur lequel vient se brancher le tuyau de prise de vapeur allant au moteur; *a* est un tuyau placé à la partie inférieure du dôme de vapeur et destiné à recueillir l'éther de condensation qui aurait pu se produire pour la ramener à la partie inférieure du générateur. Un manomètre ordinaire G monté sur ce dôme indique la pression de la chaudière.

Le chauffage à feu nu de l'éther nécessite quelques précautions pour éviter automatiquement les pressions dangereuses, étant donnée la faible valeur de la chaleur spécifique de ce corps et la rapidité de l'accroissement qui se produit. L'inventeur a donc adjoint à son généra-

teur deux régulateurs : un régulateur de pression et un régulateur de chauffe.

Régulateur de pression (fig. 1). — Ce régulateur consiste en un récipient en communication avec le générateur au moyen d'un tube, de façon à constituer un système de deux vases communiquants : ce récipient est rempli d'air comprimé sous une certaine pression dépendant de la pression admise pour la marche normale du moteur. Cette pression est telle qu'il y a équilibre entre celle qui existe dans le récipient et celle dans le générateur, tout le liquide étant dans celui-ci. Si la pression vient à augmenter dans le générateur, une partie du liquide est refoulée dans le récipient jusqu'à ce qu'un nouvel équilibre se soit produit entre la pression au générateur et la pression au récipient qui s'est accrue par suite de l'introduction du liquide et de la diminution de l'espace réservé à l'air qui résulte de cette introduction. Si la pression continue à augmenter au générateur, tout le liquide finira par passer dans le récipient.

En résumé, grâce au flotteur dont la soupape est placée au-dessous du niveau normal du liquide, celle-ci ne livrera passage qu'au liquide venant du générateur et permettra son retour dans ce dernier jusqu'à la hauteur du même niveau, mais n'y laissera jamais passer l'air comprimé, lequel restera enfermé dans le détendeur.

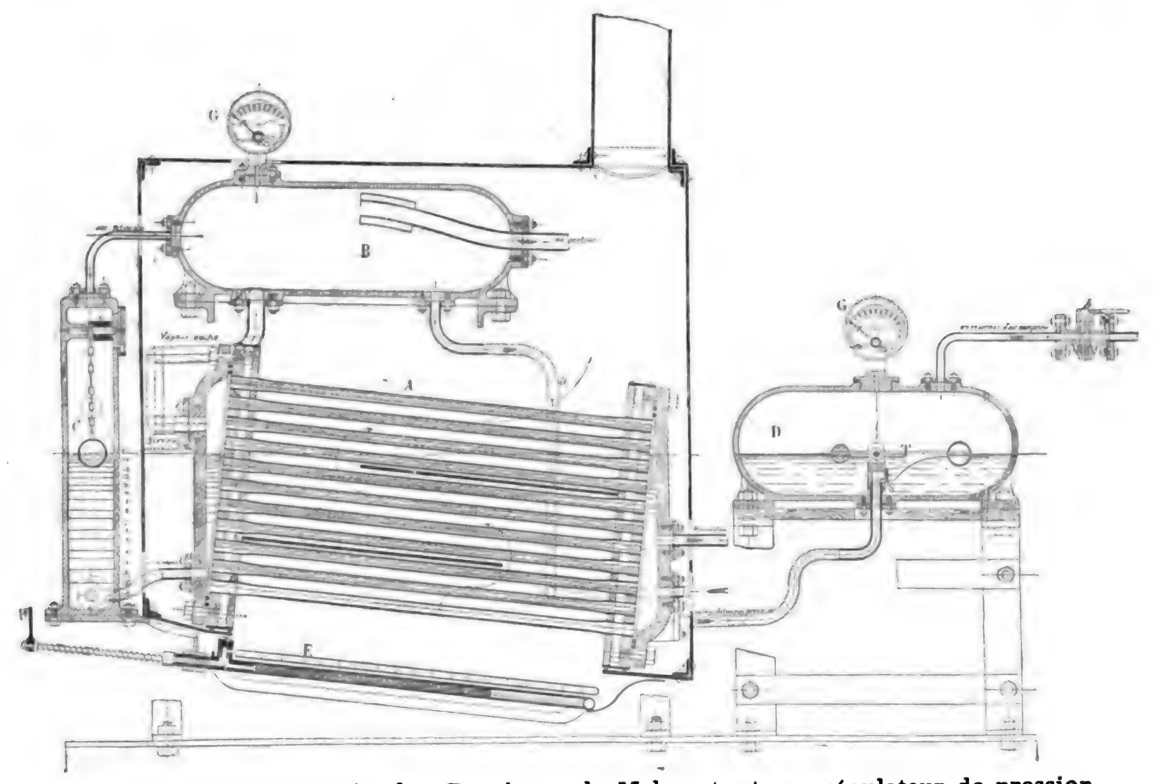


Fig. 1. — Le générateur à éther Desvignes de Malapert, et son régulateur de pression.

A. Générateur. — B. Dôme de vapeur. — D. Détendeur-régulateur. — E. Rampe d'essence. — F. Manette branchée sur un manomètre pour régler automatiquement la chauffe. — G. Manomètre. — T. Flotteur.

Régulateur de chauffe. — Ce régulateur fonctionne par un dispositif que l'on peut aisément se figurer sans qu'il soit besoin de le décrire, en agissant sur le débit d'essence qui alimente la rampe formant foyer : la flamme baisse et le chauffage est ralenti.

On comprend facilement que le réglage de ces différents appareils pour l'obtention et le maintien automatique d'une pression donnée soit chose élémentaire; nous n'y insisterons pas, d'autant qu'il nous apparaît que cet ensemble est un peu compliqué et qu'il serait possible d'arriver au même résultat par des moyens plus simples et plus élégants.

Moteur. — Il a suffi de munir un bon moteur ordinaire à vapeur de presse-étoupes absolument étanches. L'inventeur a adopté pour ceux-ci un dispositif indiqué par la figure 2 (1). Le presse-

(1) L'idée première de ce dispositif revient au docteur de Susini qui l'appliqua pour la première fois sur son moteur à éther.

étoupes est en réalité composé de deux presse-étoupes : l'un extérieur, l'autre venu de fonte avec le fond du cylindre et séparé de l'autre par des rondelles en amiante entre lesquelles se trouve une bobine en bronze percée d'une quantité de petits trous.

Le serrage du presse-étoupes extérieur produit le serrage de tout le système. Le graissage est fait à la glycérine qui provient d'un graisseur fixé sur le corps même du presse-étoupes; la glycérine pénètre tout autour de l'arbre par les trous ménagés dans la bobine; les vapeurs d'éther qui arriveraient jusque dans l'intervalle des rondelles

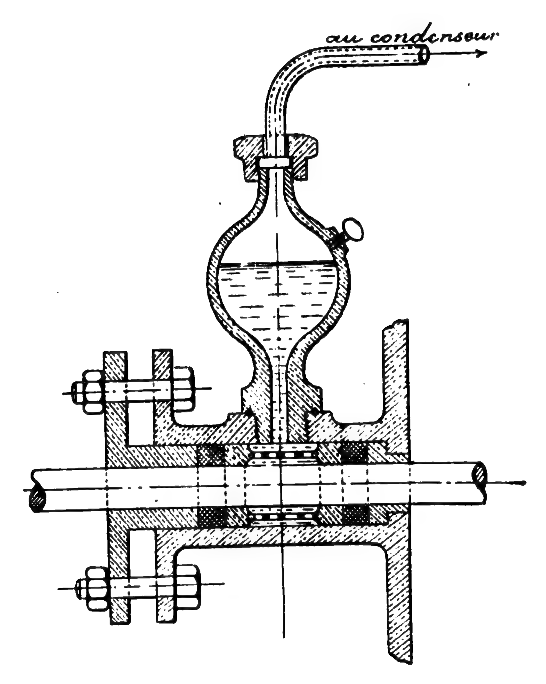


Fig. 2. — **Presse-étoupes.**

d'amiante ne pourraient s'échapper latéralement en raison de leur grande différence de densité avec la glycérine; elles surnageraient à la partie supérieure du graisseur d'où un tube en cuivre les conduirait au condenseur.

Indicateur de niveau. — L'inventeur a adopté pour son générateur un indicateur de niveau analogue au système Lethuillier-Pinel. Des chiffres de repère marqués sur la face du niveau et correspondant à ceux de l'aiguille aimantée indiquent la hauteur du niveau de la chaudière.

Condenseur. — En sortant du cylindre, la vapeur d'éther se rend au condenseur.

Ce condenseur est formé d'une série de tubes où circule la vapeur; ces tubes sont maintenus à basse température (15° C. environ) par circulation d'eau froide : la vapeur se condense, et l'éther liquide recueilli est aspiré par la pompe d'alimentation qui la renvoie au générateur.

Plusieurs expériences, faites également à l'aide d'un pulvérisateur, ont permis d'obtenir une surface de refroidissement égale à la surface de chauffe et à l'aide d'un simple courant d'air de 2 mètres à la seconde, fourni par un ventilateur; un mètre carré de surface de chauffe nécessitait $1^{m^2},50$ au condenseur.

Fonctionnement. — Le rendement économique d'une machine ainsi établie et fonctionnant suivant un cycle de Carnot ne peut qu'être inférieur à celui d'une bonne machine à vapeur d'eau, les températures extrêmes entre lesquelles évolue le fluide étant moins écartées que dans le cas de la vapeur d'eau; il est vrai que la température supérieure T_1 par laquelle on divise la différence $T_1 - T_2$ est plus faible et que de ce fait le quotient se trouve augmenté; insuffisamment cependant, puisqu'on n'obtient que 26 pour 100 pour valeur du rendement et que la vapeur d'eau donne 29 pour 100 environ, la pression d'admission étant de 10 kilogrammes dans les deux cas.

En outre, le travail par coup de piston est moindre avec l'éther qu'avec l'eau, justement par suite de la plus faible quantité de calories (capacité calorifique spécifique) qu'il est possible d'emmagasiner dans l'éther pour la pression d'admission indiquée plus haut.

Certains auteurs, peu familiarisés avec les principes fondamentaux de la thermodynamique, avaient, au contraire, conclu que, vu la faible dépense de calories nécessaire pour obtenir la pression normale de marche de la machine, on travaillait dans des conditions extrêmement avantageuses : il en serait évidemment ainsi si l'on cherchait seulement à produire une pression *sur une paroi immobile*, un effort statique. Mais il faut réaliser autre chose : *déplacer une paroi* (le piston) *pour lui faire produire un travail.*

Or, en vertu du principe de Mayer, *à chaque unité de travail produite correspond une disparition de chaleur égale à* $\frac{1}{425}$ *de calorie*, on en conclut qu'on ne pourra retirer sous forme de travail que l'équivalent de la quantité de chaleur qu'on aura pu emmagasiner dans le fluide utilisé : l'éther, à ce point de vue, est donc encore inférieur à l'eau.

En fait, il se produit une condensation rapide de la vapeur d'éther, par suite du refroidissement amené par la détente : cette condensation a été réellement constatée par l'inventeur qui a été



conduit, pour l'éviter, à chauffer les parois du cylindre (1).

Dans ces nouvelles conditions, la machine a pu fonctionner avantageusement, prétend-on. Les *données précises* nous manquent malheureusement pour juger s'il en est réellement ainsi, et dans quelles proportions.

Notre doute s'explique; car, en somme, il semble bien que l'on fournisse, après coup, par le chauffage du cylindre les calories supplémentaires que l'on n'avait pas fournies au générateur pendant la vaporisation (et que l'on ne pouvait fournir avec l'éther sous peine d'atteindre des pressions dangereuses) avec cet inconvénient, qu'en chauffant le cylindre, on chauffe aussi bien la face avant du piston pour maintenir la pression utile que la face arrière, ce qui a pour effet de créer une contre-pression nuisible, si le condenseur est insuffisant à la combattre; ou bien d'évacuer au condenseur une quantité considérable de calories, si ledit condenseur est assez vaste pour maintenir basse, quand même, la compression : *ces calories s'en vont au ruisseau par l'eau de circulation extérieure du condenseur.*

De ces interventions contradictoires de moyens opposés, résulte-t-il finalement un gain ou une perte, relativement à la machine à vapeur d'eau? Et s'il y a gain, de combien est-il?

Seules, des expériences faites avec méthode et précision pourront nous l'apprendre.

Nous ne pouvons que conseiller à l'inventeur de les faire avec le nouveau moteur qu'il a, paraît-il, l'intention de construire. Si elles sont probantes dans le sens du gain et si, en outre, elle réalise dans des types bien étudiés et bien construits une économie de volume et de poids — car elle a déjà l'avantage d'une grande facilité de mise en pression, — sa machine paraît susceptible de recevoir de nombreuses applications.

Un avenir prochain nous fixera sans doute sur tous ces points.

Conclusion. — L'étude de ce moteur à éther nous a conduit personnellement à constater certains avantages particuliers dans l'emploi des liquides volatils : il y a là l'application de quelques principes peu connus et encore inutilisés que l'on pourrait faire ressortir dans une étude que nous nous proposons de publier si elle peut intéresser les lecteurs du *Cosmos*.

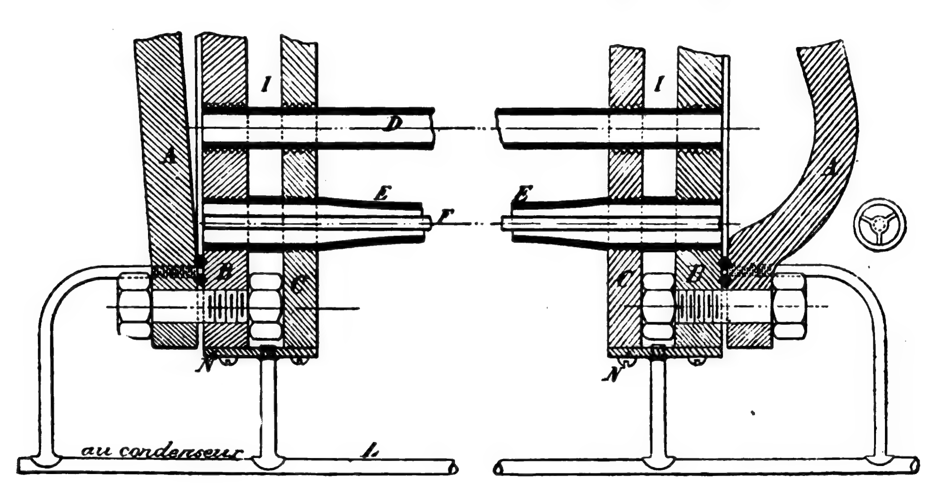


Fig. 3. — Détails du générateur.

A et A. Montage des tubes sur les plaques tubulaires. — Plateaux formant collecteur de vapeur. — B et B. Plaques tubulaires. — C et C. Contre-plaques formant un espace annulaire I pour permettre de recueillir les fuites d'éther dans un tube L pour les envoyer ensuite au condenseur. — D. Tube avant le montage. — E. Tube après le montage.

Quant à la réalisation, à la mise en pratique de ces principes, il y a des difficultés un peu spéciales provenant d'une conciliation à faire entre des termes contradictoires. Ce sont ces difficultés qui nous ont arrêté jusqu'ici, mais nous ne désespérons pas de les voir surmonter par quelque ingénieux inventeur, car, en ce qui concerne les principes auxquels nous faisons allusion, ils sont à nos yeux l'évidence même.

H. Noalhat.

(1) En réalité, par suite du chauffage du cylindre, la machine, bien que construite comme une machine à vapeur ordinaire, ne fonctionne plus suivant un cycle de Carnot.

Le cycle qu'elle décrit comprend successivement : une isothermique, une isodynamique, une adiabatique, une isothermique, une adiabatique.

Ce cycle ressemble un peu au cycle des moteurs à combustion intérieure, ce qui se conçoit d'ailleurs; son rendement semble plus avantageux que celui de Carnot.



L'OBSERVATOIRE XIMÉNIEN DE FLORENCE

Les Pères des Écoles Pies ont à Florence un grand établissement d'instruction, auquel est attaché un Observatoire très renommé, et par les travaux qu'il publie, et par le renom des savants qui ont été attachés à sa direction. Il porte le nom d'Observatoire de Ximénès, du nom du fameux cardinal espagnol, et est situé à la latitude Nord de 43°46'40", à la longitude Est de Greenwich 11°15'24", et à une hauteur au-dessus du niveau de la mer de 50 mètres.

Cet Observatoire avait eu, jusqu'en 1872, le R. P. Antonelli comme directeur, et le P. Filippo Secchi lui succéda à cette époque. Ce Père, très connu en Italie par ses travaux scientifiques, était né en 1822 à Ponte Buggianèse, et, à l'âge de dix-sept ans, entrait dans l'Ordre fondé par saint Joseph Calasanz. Depuis 1848, il était titulaire de la chaire de physique expérimentale et l'a conservée jusqu'à sa mort, en 1887. Il donna la plus grande impulsion aux études sismologiques, réunit des instruments, en inventa un certain nombre, publia ses recherches et doit être mis à côté du commandant Michel-Étienne de Rossi, parmi les pères de cette science. Seulement, ces études faites suivant les besoins du moment ne lui avaient point permis de donner une organisation définitive aux appareils qui lui servaient. Il en avait installé quelques-uns dans un local, d'autres dans une pièce voisine, obéissant plus à la nécessité qu'aux desiderata d'une organisation scientifique. Quand il mourut, on eut l'heureuse idée de constituer vraiment l'Observatoire sismologique en réunissant, dans une des grandes salles du collège de Saint-Jean, c'est le nom du collège des Pères des Écoles Pies, tous les appareils qui se rapportaient à la science que le P. Secchi avait cultivée avec tant d'amour et de succès. Ses nombreux élèves étaient restés ses admirateurs et ses amis, et ils ont voulu, par des souscriptions personnelles, faire les frais de la nouvelle organisation. On a donc réuni tous ses instruments dans une vaste salle voûtée, à 20 mètres au-dessus du sol, et organisée de manière qu'elle n'a à souffrir ni des coups de vent ni des variations brusques de température.

En 1899, cet Observatoire fit une heureuse acquisition. Il fit venir un autre Père des Écoles Pies, le P. Guido Alfani, qui avait déjà fondé au collège épiscopal de Livourne un riche Observatoire géodynamique, et le chargea de faire un autre Observatoire souterrain. Le premier devait servir aux mouvements du sol relativement voisins de l'Observatoire; le second, grâce aux instruments nouveaux dont il était pourvu, décèlerait les ondulations très lentes, indice d'un ébranlement du sol qui s'est produit au loin. Le nouveau cabinet se trouve dans un souterrain de 3 mètres de profondeur, éloigné de la rue et de toute autre cause de perturbation, et a reçu dix-huit appareils divers, plus un jeu de onze pendules sismographiques de M. Cavalleri.

Il serait trop long de décrire ces instruments. La plupart, du reste, ont été déjà l'objet d'articles spéciaux dans le *Cosmos*, mais je voudrais signaler ici un appareil nouveau qui est le pendule horizontal.

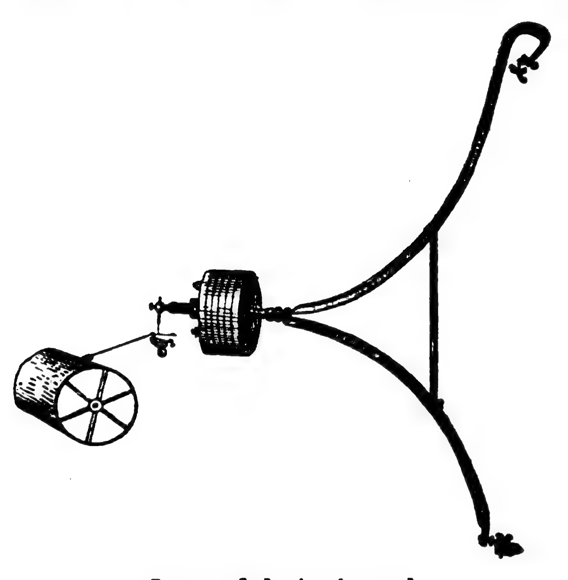
Ce mot déroute un peu *a priori*, car tout le monde conçoit un pendule comme une masse pesante oscillant librement sous l'influence de la gravité à l'extrémité d'un fil. Si le plan inférieur se déplace, on verra, ou mieux on croira voir la boule, qui reste réellement immobile par l'effet de l'inertie, osciller, et de l'amplitude, de la direction de ses oscillations, on déduira l'amplitude et la direction de la secousse tellurique. Ce pendule indique le déplacement d'un point du sol sans en modifier l'amplitude, et comme ces déplacements sont souvent très légers, il faut un micromètre pour les observer. Or, on a trouvé, et M. Grablowitz en est l'inventeur, une sorte de pendule, si le mot est bien appliqué, horizontal. C'est au fond un niveau d'eau équilibré. Dans un des petits puits est un flotteur pourvu d'une pointe qui met en mouvement les légères plumes qui servent à l'enregistrement. Si le mouvement du sol fait incliner d'une partie ou de l'autre le niveau de l'eau, cette inclinaison fera courir le liquide dans le sens de la pente, il y aura un dénivellement, le flotteur se déplacera, s'élevant ou s'abaissant suivant le cas d'une quantité donnée qui se communiquera amplifiée, grâce à un système de leviers, aux plumes qui écrivent sur une bande de papier.

M. l'abbé Stiattesi a imaginé un pendule horizontal dans lequel le liquide est supprimé, et avec lui toutes les inexactitudes qu'entraîne l'emploi de l'eau. C'est le pendule horizontal. En voici la figure.

C'est au fond un triangle à large base dont la rigidité est assurée par une barre transversale, car le système doit être indéformable. Il peut osciller librement, grâce à son mode de suspension, dans le sens horizontal, c'est-à-dire peut

décrire un arc de cercle de 180° sans que ses conditions d'équilibre soient troublées, à condition toutefois que ses deux points d'appui se trouvent rigoureusement sur la même verticale. Reportons-nous à la figure: la branche supérieure, contournée d'une façon spéciale, est suspendue par une pointe d'acier qui vient appuyer au centre d'une petite calotte de même métal, ce qui réduit le frottement au minimum. Mais cette suspension par l'effet du poids considérable de l'appareil aurait pour effet d'appuyer fortement la branche inférieure contre le mur qui lui sert de soutien.

Nous y retrouvons donc ici une seconde calotte hémisphérique d'acier qui appuie en son centre sur un couteau d'acier. Ce couteau peut être



Le pendule horizontal.

réglé par le moyen de vis, de telle sorte que les points de contact avec les deux couteaux soient rigoureusement sur la même perpendiculaire, condition nécessaire pour le fonctionnement de l'instrument. Au poids perpendiculaire (de 250 kilogrammes), fixé de manière qu'il ne puisse pas osciller autour de son axe, est fixé l'appareil enregistreur qu'il n'y a pas à décrire. Supposons que, par un mouvement quelconque du sol, les deux points de suspension ne soient plus sur la même verticale, l'équilibre du système est rompu, et il faut que la masse pendulaire cherche une nouvelle position d'équilibre qu'elle dépassera par l'effet de sa masse et de la vitesse acquise et n'atteindra qu'après un nombre plus ou moins grand d'oscillations. Ces oscillations seront d'autant plus considérables que la déviation de la perpendiculaire sera moindre, ce qui montre que cet appareil est très propre à révéler les toutes petites oscillations du sol.

Je passe sur les difficultés techniques, les moyens dont se servent les expérimentateurs pour corriger les défauts inhérents à l'appareil, etc.; cela est du ressort des revues spéciales, et il suffit d'indiquer, avec le principe qui a guidé la construction de l'instrument, les services qu'il peut rendre dans l'étude de la sismologie. On pourrait théoriquement augmenter d'une façon indéfinie la sensibilité de cet appareil, mais en pratique on rencontre un obstacle que l'on ne peut vaincre au delà d'une certaine limite. Quand la sensibilité devient trop grande, la masse pendulaire n'a pas assez de force vive pour vaincre les résistances très légères qui s'opposent à son action; il y a donc, par conséquent, une limite pratique à cette sensibilité.

A l'Observatoire Ximénien, la distance verticale qui sépare les deux points d'appui du pendule est de 3m,40; l'extrémité libre du pendule est éloignée de 1m,75 du plan par lequel passent ces points. La période d'oscillation est de vingt secondes, et l'agrandissement total est de 2 187.

La troisième classe d'appareils que contient l'Observatoire est un jeu de 11 pendules tromométriques. Le plus grand a 1m,10 de longueur, et les autres vont en décroissant progressivement de telle sorte que le onzième n'a que 0m,20 de longueur. Les masses pendulaires sphériques, toutes égales, pèsent 5 kilogrammes, et le système de suspension est absolument identique dans les 11 appareils.

Je n'ai pris qu'un seul des points de vue de l'Observatoire Ximénien, mais il suffit pour faire voir que les Pères des Écoles Pies méritent bien de la science, et il est permis de dire que si les mémoires du P. Secchi et du P. Serpieri, qui viennent d'être récemment publiés en deux volumes, étaient écrits en français au lieu de l'être en italien, la renommée de ces deux savants aurait depuis longtemps dépassé les frontières de leur pays.

Cet Observatoire a commencé cette année la publication de ses annales sismologiques qui se composent de deux séries distinctes. Les enregistrements sismographiques sont publiés trois mois par trois mois, et contiennent toutes les observations faites dans la dernière période écoulée. Puis, dans le *Bulletino sismologico*, les observateurs tirent les conclusions des faits qu'ils ont constatés, ou relient les indications de leurs instruments avec celles fournies par les autres Observatoires.

Ils font donc de la bonne science et prouvent à leur manière que la lumière de l'Évangile n'est nullement en désaccord avec celle du progrès moderne.

Dr Albert Battandier.

LA PÊCHE DE LA BOËTTE

« Aucune autre partie du monde, dit M. P. L. Simmons, ne possède des pêcheries maritimes aussi riches et aussi étendues que celles que renferme le golfe de Saint-Laurent. » (*The commercial products of the sea.*)

De toutes ces pêches maritimes, la plus importante, de beaucoup, est celle de la morue. J'ai eu l'occasion d'en suivre de près les procédés, tant à l'île d'Anticosti qu'au village de la côte du Labrador, dénommé les *Sept-Iles*, à cause des sept îlôts qui abritent son mouillage.

Ce qui préoccupe le plus les pêcheurs, ce n'est pas la présence de la morue qui abonde partout, ce sont les moyens de se procurer la *boëtte.*

Sous le nom de boëtte — certains prononcent *bouète*, d'autres *boitte* — on désigne, à Saint-Pierre et Miquelon, à Terre-Neuve et dans le golfe de Saint-Laurent, toute espèce d'appât servant à amorcer les engins de pêche.

Pour la morue, la boëtte varie suivant les saisons où apparaissent les diverses espèces d'animaux marins dont se nourrit ce poisson : ce sont surtout le *capelan*, vers le milieu de juin, et l'*encornet*, au mois de juillet. Les pêcheurs prétendent même que la morue ne veut plus manger que du capelan dès que le capelan est arrivé, et rien que de l'encornet lorsque l'encornet a fait son apparition.

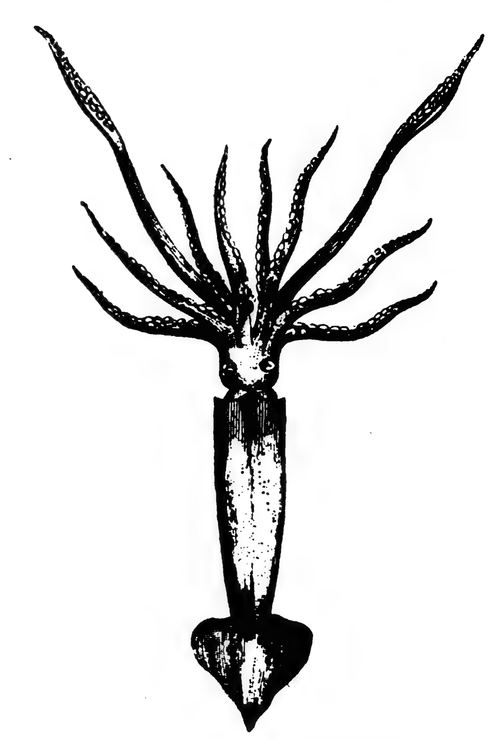
Lorsque cette double boëtte, pour ainsi dire « classique », vient à faire défaut, les pêcheurs de morue emploient, pour y suppléer, du lançon, du hareng, du maquereau, de l'éperlan et différentes espèces de mollusques, tels que la *myia arenaria* et le bigorneau.

La pêche de la morue se fait presque exclusivement à la ligne à main et à la ligne de fond ou ligne dormante. Le coût de l'appât pour cette pêche représente, chaque année, une somme très considérable, qui peut être évaluée au quart de la valeur totale de la morue capturée. En outre, pour une bonne prise, il est quasi indispensable d'avoir de l'appât *frais*. Tous les ans, les pêcheurs perdent un temps précieux, pendant la meilleure saison de la pêche, parce qu'ils ne peuvent pas toujours offrir à la morue une boëtte fraîche.

On voit donc l'importance primordiale que revêt la question de la boëtte.

C'est ce qui m'a engagé à recueillir, à cet égard, des détails qu'on lira sans doute avec intérêt.

Le capelan — qui est, comme la morue, une espèce de gade (*Gadus luscus L.*) — est un joli petit poisson de 18 à 20 centimètres de longueur, qui, à chaque printemps, arrive dans le golfe de Saint-Laurent par bancs immenses, compacts, se presse le long des côtes et s'entasse dans les anses et les baies, à ce point que, *du rivage*, un



L'encornet (*Loligo piscatorius*).

homme peut, en quelques minutes, avec une épuisette, en remplir une charrette.

La morue, qui est très friande de ce poisson, le suit de près et en dévore des millions. Tant que le pêcheur peut lui offrir cet appât, il est assuré d'une riche moisson.

Aussi, *tant que dure le capelan*, chaque établissement de pêche un peu considérable emploie-t-il, à le capturer, deux ou trois bateaux, montés chacun par sept hommes appelés *seineurs*. Jour et nuit, ces bateaux parcourent les côtes à la recherche du capelan. Rencontre-t-on un banc de ce poisson, *en quelques minutes*, avec une seine ordinaire, un bateau de 8 à 10 tonneaux en est chargé. Les seineurs font alors force

de rames pour arriver le plus tôt possible à l'établissement et distribuer une part égale de capelan frais à chaque bateau pêcheur.

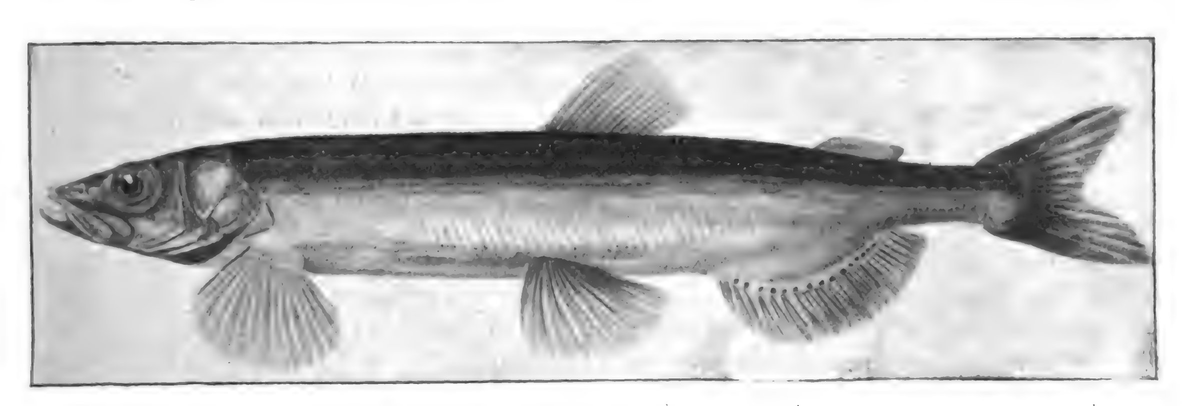
Les bateaux de grandes dimensions, qui pêchent la morue sur les bancs et en haute mer, sont obligés de venir de temps à autre dans les baies du rivage pour y capturer du capelan frais. Ils en prennent de grandes quantités, suffisantes pour l'appât de plusieurs jours, et le conservent au moyen de la glace ou de réfrigérants.

Après un séjour de six ou sept semaines près des rivages où il vient frayer, le capelan disparaît et demeure au large jusqu'à l'année suivante à l'époque du frai.

On le remplace alors par l'encornet.

L'emploi de ce mollusque comme boëtte est relativement récent. La pêche de la morue date, en effet, du XIVe siècle, alors qu'il y a un siècle et demi tout au plus que l'on y utilise l'encornet. Cette date tardive est même inconcevable, car, depuis l'origine de la pêche, bien des gens avaient dû s'apercevoir que l'estomac d'un très grand nombre de morues renfermait de l'encornet. C'est une vieille femme française, née à la baie de Plaisance (Terre-Neuve), qui eut, la première, l'idée de conclure de cette observation journalière que la morue devait être très friande d'encornet, et de se servir de cet animal comme boëtte.

L'encornet (*Loligo piscatorius*) est un mollusque céphalopode, de la famille des décapodes, appartenant au genre calmar. D'aspect blanchâtre, ponctué d'ocelles rougeâtres, il a, comme tous les calmars, la forme d'un sac allongé, de 50 centimètres environ de longueur, et sa tête est munie de dix bras. C'est en refoulant l'eau au moyen de ses bras et de sa bouche qu'il nage à reculons avec la rapidité d'une flèche. La puissance de projection que développent ainsi ces animaux est



Le capelan (*Gadus luscus*).

si grande, qu'ils peuvent s'élancer hors de l'eau à une distance considérable. Alcide d'Orbigny (*Monographie des Céphalopodes acétabulifères*) a observé deux calmars qui sautèrent de cette façon sur le pont du navire qui portait le naturaliste de Rio de Janeiro à Montevideo, franchissant une distance de 5 à 7 mètres au-dessus du niveau de la mer.

Soit dit en passant, Louis Figuier (*La Vie et les Mœurs des animaux : Zoophytes et Mollusques*, p. 482) a donc eu tort de railler Oppien, parce que celui-ci disait que le calmar pouvait fendre les airs pour échapper à ses ennemis. Le fait, très bien observé dès l'antiquité, est absolument exact.

On conçoit aisément que l'encornet, pourvu de tels moyens de locomotion, puisse se livrer aux migrations très étendues qu'on lui voit effectuer, par bancs véritablement prodigieux. On en pêche dans le golfe de Saint-Laurent plus de 12 millions par an. A la fin de l'automne, on en trouve, par masses énormes, échoués sur les sables, au fond des golfes. Dans la partie Nord de Terre-Neuve, on en a vu des couches atteignant près de 2 mètres d'épaisseur. La multitude des animaux de cette espèce dans les mers actuelles, explique la présence des myriades de *bélemnites*, mollusques similaires, qui ont laissé leurs restes dans les terrains oolithique et crétacé.

Les encornets arrivent tous les ans à date fixe, à huit ou dix jours près, et constamment aux mêmes endroits, les seuls où on puisse les trouver en abondance.

Ainsi, en juillet, ils apparaissent aux îles Saint-Pierre et Miquelon. Ils ne sont jamais fort abondants sur la plage occidentale de l'île de Miquelon, tandis qu'ils s'amoncellent tous les ans dans la rade de l'île Saint-Pierre où l'on vient les pêcher de Miquelon, et des baies de Fortune, de Plaisance et des Burins, en un mot de toute la partie orientale de la côte Sud de Terre-Neuve, où ils

ne se portent jamais, bien qu'elle soit très voisine.

Au contraire, dans la partie occidentale de Terre-Neuve, où ils se portent en août, les encornets affectionnent particulièrement le port aux Basques, le Ton, et quelquefois la baie de la Poêle. Enfin, en septembre, ils apparaissent à la baie Saint-Georges et à Bonne-Baie.

La pêche de l'encornet n'exige, pour toute amorce, qu'un corps brillant dans l'eau. Ce sont les Basques qui, en 1783, inventèrent, à cet effet, un petit instrument nommé turlutte, dont ils se servirent les premiers à l'île Saint-Pierre, et qu'ils tinrent secret le plus longtemps possible pour conserver la supériorité qu'il leur donnait sur les autres pêcheurs. C'est un petit fuseau de plomb, de 10 centimètres de longueur, dont l'éclat métallique est entretenu avec soin : l'extrémité supérieure est fixée à la ligne; l'extrémité



Le bigorneau (*Buccinum undatum*).

inférieure est entourée d'épingles recourbées en crochet de bas en haut.

Lorsqu'on descend le *turlutte* au milieu d'un banc d'encornets, ceux-ci, attirés par l'éclat du métal, s'accrochent par le corps ou par les tentacules aux verticilles d'épingles recourbées. On n'a plus qu'à les retirer et à recommencer indéfiniment le même manège.

Bien plus, les encornets remontent, de cinq à six brasses de profondeur, pour suivre le corps brillant jusqu'à la surface, où on peut les prendre *avec la main*.

Quand ce mollusque abonde, un homme peut en prendre 1200 par heure; mais il faut se borner à la quantité dont on peut avoir besoin pour pêcher pendant deux ou trois jours, car il ne peut se conserver davantage. En se putréfiant, il répand une odeur d'une fétidité insupportable.

Dans le bateau où on les amoncelle, les encornets s'agitent quelque temps et saisissent, avec leurs bras, les bottes des pêcheurs qu'ils enserrent jusqu'à ce qu'ils aient entièrement cessé de vivre. Ils dégorgent, comme la seiche, une liqueur noire très caustique, qui cause une douleur extrême quand elle atteint les yeux, et ronge jusqu'au vif la peau des mains des pêcheurs qui coupent l'animal en morceaux pour en faire de la boëtte.

En ce qui concerne les appâts pour la morue, autres que le capelan et l'encornet — le lançon et l'éperlan se prennent à la seine de la même manière que le capelan, — il y a le hareng et le maquereau, qu'on capture au moyen de filets traînants ou fixes. La pêche aux mollusques se fait à la main ou avec des râteaux, sur les fonds vaseux de certaines baies et de certaines rivières.

On voit que la pêche de la boëtte, loin d'être une opération accessoire, est, au contraire, de la plus haute importance et présente le plus grand intérêt.

Paul Combes.

LA TÉLÉPHONIE SANS FILS
A LA SOCIÉTÉ
DE NAVIGATION AÉRIENNE

Le public a été surpris il y a quelques jours par l'apparition dans le *New-York Herald* d'une série d'articles relatifs à la télégraphie sans fils telle qu'elle est pratiquée par M. Marconi. Le grand journal américain racontait, dans son édition de Paris, que le célèbre électricien italien était parvenu à recevoir à Terre-Neuve, à deux reprises différentes, des signaux émis par des déflagrateurs électriques installés à Terre-Neuve. Le détail des installations n'était pas donné, on savait seulement que a force électrique était cent fois plus grande que celle dont on s'était servi jusqu'à ce jour pour l'émission des signaux par étincelles.

L'antenne unique était remplacée par une série d'antennes faisant probablement suite l'une à l'autre et suspendues à une vingtaine de mâts de grande hauteur. En outre les signaux étaient très simples : trois dactyles du système Morse se succédant à cinq minutes d'intervalle et répétés à deux reprises différentes, c'est-à-dire pendant deux jours consécutifs.

Mais il y avait une circonstance sur laquelle le grand journal américain glissait : le récepteur était d'un système breveté par MM. Popoff et Ducretet.

M. Marconi a le droit de l'utiliser pour des expériences scientifiques et les inventeurs n'auront pas le mauvais goût d'imiter la Compagnie des Câbles de Terre-Neuve qui a invoqué son privilège de 1854 pour interrompre les études;



ils ne se prévaudront de leur droit que dans le cas de l'organisation d'une exploitation industrielle, dont il ne peut encore être question en ce moment. Il est probable que la farouche Compagnie de Terre-Neuve verra expirer son privilège, en 1904, sans qu'un seul message payant ait franchi l'Atlantique autrement que par les vieux câbles.

Nous avons eu le plaisir de voir fonctionner le nouveau récepteur dans la semaine du 26 décembre à la Société française de navigation aérienne. Il possède une sensibilité extraordinaire et offre des avantages spéciaux qui recommandent son usage aux aéronautes pour se tenir en communication constante avec un poste lointain. En effet, il n'a pas besoin de fil de terre, et dans la nacelle d'un ballon on peut donner à l'antenne une longueur quelconque puisque l'on peut la constituer simplement avec un fil tombant dans la direction de la terre.

Le récepteur est déjà employé dans les phares anglais pour recueillir les signaux par étincelles que les navires à la mer peuvent lancer dans l'espace.

L'an prochain, la Société française de navigation aérienne a l'intention d'établir un poste d'émission sur une des plates-formes de la tour Eiffel. Le Comité siégeant au poste d'émission expédiera des ordres au capitaine d'un ballon dirigeable qui exécutera à la commande les évolutions les plus variées. Tel est le spectacle qu'on espère offrir en 1902 au public parisien au lieu d'une course à distance projetée par l'Aéro-Club.

L'explication de l'*extrasensibilité* du récepteur est fort simple. Le tube radio-conducteur de M. Branly a été modifié. Il ne contient plus de limaille, mais il se compose de cylindres de charbons, sur lesquels reposent de petites tiges métalliques. L'émission de l'étincelle établit artificiellement la conductibilité comme avec les tubes radio-conducteurs, mais cette conductibilité ne survit pas à la cause qui l'a produite, elle disparaît sans avoir besoin du relais destiné à mettre en mouvement ce *décohéreur*. Il résulte de cette conductibilité fugitive que le courant lancé dans un téléphone donne un bruit de *friture* ayant des dactyles et des spondées, et pouvant, par conséquent, donner naissance à des signaux Morse. C'est bien une téléphonie, mais une téléphonie d'un genre particulier, utilisant comme on le veut, ce que l'on considère comme un défaut dans la téléphonie ordinaire, dans la téléphonie que nous nommerons *phonétique* pour la distinguer de cette téléphonie nouvelle.

W. DE FONVIELLE.

LA LUTTE CONTRE LA TUBERCULOSE

La récente communication du professeur Koch, relative à la non-transmissibilité de la tuberculose bovine à l'homme, replace de nouveau à l'ordre du jour la question de la lutte contre ce dangereux fléau. On sait que l'école française se refuse à admettre les conclusions du célèbre bactériologiste et que de nouveaux efforts sont tentés pour éviter toute transmission possible par la consommation de lait contaminé.

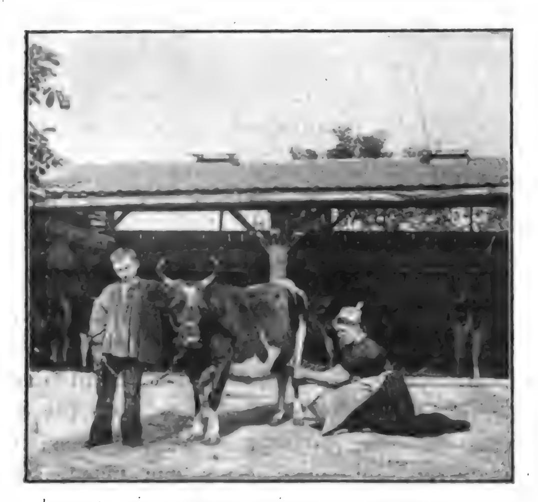
L'injection de tuberculine pratiquée dans certaines conditions permet de déceler chez les animaux atteints la moindre trace du mal, et la généralisation de ces procédés donnerait ainsi un procédé capable d'éliminer rapidement les bêtes bovines suspectes.

Le Danemark est entré délibérément dans cette voie : l'injection de tuberculine a été déclarée obligatoire; dans toutes les étables, les animaux contaminés, abattus sur place, sont remboursés par l'État. De tels procédés sont difficilement applicables en France; outre les frais considérables que nécessiteraient ces indemnités, nos mœurs se prêtent peu à ces mesures rigoureuses et générales. Il est facile de distinguer nettement, à l'heure actuelle, deux écoles ou plutôt deux tendances. Certains professeurs des plus autorisés pensent à généraliser la pratique de l'injection de tuberculine, ne voyant que là le seul moyen de lutter contre ce terrible mal qui constitue, avec l'alcoolisme, les deux fléaux de notre civilisation actuelle. D'autres techniciens préconisent la lutte contre la tuberculose bovine par des procédés rationnels d'élevage et d'hygiène, en appliquant surtout le principe de l'existence à l'air libre en tout temps.

Les partisans de cette méthode prétendent que l'établissement de ces mesures confère aux animaux une immunité particulière d'une durée considérable, et que ces précieuses qualités de résistance et d'endurance se transmettant par hérédité, on peut ainsi constituer des familles ou des populations bovines réfractaires à la tuberculose. Sans dépense, sans sacrifice, on créerait donc un courant inverse luttant contre toute contamination possible par les qualités acquises. La tuberculine ne constitue aucunement un vaccin, mais une mesure révélatrice et préventive; son emploi, donnant toute sécurité pour le présent, ne sauvegarde pas l'avenir. Telles sont les deux écoles en présence.

Il est loisible de conclure que la meilleure méthode de préservation résiderait dans l'association de ces deux procédés, et que la plus sage mesure consisterait à élever dans les conditions les plus absolues de liberté et de plein air des vaches ayant subi l'injection de tuberculine.

Parmi les tentatives les plus curieuses d'élevage rationnel et de lutte contre la tuberculose par l'« air libre », on peut citer l'expérience réalisée aux portes de Paris par M. Borel. Le point de départ de ces expériences mérite d'être rapporté. En 1889, atteinte par une dangereuse maladie, une parente de M. Borel se trouvait dans l'impossibilité absolue d'absorber un aliment quelconque; le lait ordinaire, le bouillon, le jus de viande étaient employés sans succès. Une dernière tentative fut réalisée par l'achat d'une vache bretonne qui, fortuitement, dut être placée en plein air dans un petit enclos, la place manquant au jardin. Le lait fut absorbé aisément par la malade et l'état général sembla s'améliorer. Le temps étant devenu pluvieux, on rentra la vache bretonne à l'écurie; immédiatement le lait perdit ses précieuses qualités et les essais d'alimentation durent être interrompus. Plusieurs fois l'épreuve fut renouvelée; lorsque la vache vivait en plein air, son lait semblait doué de propriétés thérapeutiques et digestives spéciales; rentrée dans un local clos, la vache ne donnait qu'un lait dépourvu de ces qualités curatives.



Jacqueline, première vache du troupeau.

L'expérience parut décisive et intéressante; un établissement fut rapidement créé pour mettre en pratique ces nouvelles méthodes.

La petite vache bretonne « Jacqueline », achetée le 15 mai 1889 au Concours général, servit de point de départ; elle mettait au monde, le 1er février 1890, une génisse, « Jacquette », qui devait constituer la famille des « Jacquelines », remarquable encore actuellement par son aptitude laitière.

Afin d'appliquer intégralement les principes de l'existence en plein air, M. Borel acheta, route de Créteil, en face du fort de Charenton, un vaste enclos. L'administration militaire interdisant toute construction dans le voisinage, il y avait là l'assurance de voir l'air sans cesse renouvelé par les grands courants arrivant du plateau de Gravelle ou de la vallée de la Marne.

Aucune construction ne fut édifiée, les bêtes bovines devant vivre à toute heure du jour et en toute saison sans abri ni sans couverture. Le petit troupeau s'augmenta de nouvelles vaches bretonnes. En 1893, « Balle » était achetée en Bretagne parmi l'écurie célèbre de Guyader de Plouvé; puis ce furent « Agathe », « Fourmi », de l'écurie Bilbiock; « Goton », de l'écurie Jean-Marie Leroux; « Césarine », de l'écurie Seignour; « Corentine » et « Conange ».

L'hiver fut particulièrement rigoureux, mais les vaches restèrent la nuit à recevoir stoïquement la neige qui les couvrait d'un léger tapis. Une litière de paille était seule destinée à leur fournir un coucher moins rude. Grâce à l'endurance et à la rusticité particulière de la race bretonne, aucune maladie ne survint, et l'état général se maintint très satisfaisant. Une seule chose curieuse méritait attention; la production du lait diminuait; les bêtes bovines mangeaient abondamment, semblant utiliser ces réserves nutritives pour s'adapter à ces dures conditions. Le poil devenait épais, bourru, et deux pansages quotidiens permettaient seuls de tenir les animaux dans un rigoureux état de propreté. Il fallait en moyenne deux ans pour que les vaches fussent



Jacquette, fille de Jacqueline.

complètement adaptées à ces nouvelles conditions et retrouvent leur production laitière ordinaire. Voulant éviter cette période préparatoire, M. Borel résolut de pratiquer l'élevage, pensant avec raison que l'hérédité saurait conférer aux descendants une adaptation déjà partielle.

Un premier taureau « Gaberic », de l'écurie Jean-Marie Leroux, fut acheté en 1892, puis « Ramonot » le remplaça en 1894. Les produits furent remarquables en tous points, et le lait, d'une richesse considérable en éléments nutritifs, fut recherché par les médecins les plus autorisés dans le traitement des maladies de la peau, des voies digestives et pour l'allaitement des nouveau-nés.

Le 28 février 1895 naissait le premier taureau résultant de croisements entre bovidés élevés à l'exploitation dans ces dures conditions, « Le Capitaine » par Gaberic et Césarine. Dès lors, l'élevage, combiné avec l'exploitation du lait, donna des résultats imprévus. Tandis que tout le bétail avoisinant était atteint de fièvre aphteuse et de tuberculose, les vaches de la métairie de la Belle-Étoile restèrent indemnes, bien que des voisins malintentionnés eussent mélangé à dessein les troupeaux. Depuis que l'exploitation a été créée, c'est-à-dire depuis douze ans, on n'a relevé aucun cas de maladie contagieuse; aucune bronchite n'a pu atteindre ces bovidés vivant continuellement dehors; les deux seuls cas de mort proviennent d'un décollement de la hanche et d'une chute dangereuse. Souvent, les vaches vêlent en plein air, et, le lendemain, au point du jour, on trouve le jeune veau inaugurant ainsi l'existence qu'il devra mener dorénavant.



Le troupeau des vaches bretonnes.

Ces procédés constituent évidemment une méthode de sélection des plus rigoureuses. Tout animal prédisposé à la tuberculose ne saurait résister à ces dures épreuves, et l'endurance ne fait que se développer par cet élevage à l'air libre. Le lait plus riche en oxygène est d'ailleurs d'une teneur élevée en éléments nutritifs, grâce à une alimentation choisie judicieusement, et ayant pour base le son, la farine d'orge, les carottes, les betteraves demi-sucrières, le foin, les fourrages et l'herbe des prés.

Les aliments grossiers ou aqueux, pulpes, drèches, sont rigoureusement proscrits.

Deux repas ont lieu chaque jour, à 3 heures de la nuit et à 3 heures de l'après-midi.

Les rations sont disposées sous un hangar spécial *ouvert à tous les vents*, que l'on nomme le réfectoire. La porte de l'enclos ouverte, les vaches se dirigent en bon ordre vers le réfectoire et prennent place chacune à la stalle qui lui est réservée; chaque repas dure deux heures; les vaches sont alors traites et pansées; puis, de nouveau, elles retournent au pré, sous le soleil, sous la pluie ou sous la neige.

L'élevage utilise actuellement les taureaux

nés à l'établissement; chaque année, on achète seulement quatre vaches nouvelles, qui sont mélangées au troupeau, afin d'éviter les inconvénients de la consanguinité. La population bovine comprend 40 vaches au pelage pie-noir; on ne garde sur les veaux et génisses qui naissent que six élèves destinés à remplacer les animaux réformés.

De l'avis des docteurs les plus autorisés, le lait des bretonnes semble avoir acquis des propriétés toutes particulières, et ses vertus curatives semblent aujourd'hui parfaitement reconnues; il est



Le réfectoire.

d'ailleurs remarquable de constater l'absence de toute maladie ou épidémie dans le troupeau. Si ces judicieuses méthodes se généralisaient, il y aurait là un précieux enseignement pour engager pratiquement et efficacement la lutte contre la tuberculose.

Paul Diffloth.

P.-S. — Une erreur de transcription a considérablement faussé les résultats comparatifs des imputations d'essence de roses, dans notre article sur la culture des roses, dans le numéro 882 du 21 décembre dernier.

LES RAYONS INVISIBLES

RAYONS DE RŒNTGEN — CORPS RADIOACTIFS

Lorsque la décharge d'une grosse bobine d'induction traverse un tube de Crookes dont le vide a été poussé très loin, on observe les phénomènes très curieux étudiés par Rœntgen. Un grand espace obscur apparaît dans le tube autour du pôle négatif, appelé cathode; le verre devient fluorescent dans la région opposée, et, dans l'espace intermédiaire, on voit des cercles brillants formant stratifications lumineuses. Dans l'espace obscur qui entoure la cathode prennent naissance des rayons d'un ordre tout particulier, dits rayons cathodiques.

Le professeur Rœntgen ayant enveloppé d'un carton noir un tube de Crookes où se produisaient des rayons cathodiques, en approcha un écran de papier recouvert d'une couche de platinocyanure de baryum; cet écran devint fluorescent. Cette fluorescence était encore visible à deux mètres dans une salle où l'obscurité était complète. Il existe donc, dit-il, un agent capable de pénétrer une plaque de carton noir absolument opaque pour les rayons ultra-violets, pour la lumière de l'arc ou celle du soleil. Cet agent traverse le bois, le carton, le platine, même le métal.

Les radiations de cet agent n'ont aucune action sur la rétine, mais elles peuvent nous être révélées, soit par la photographie, soit par la fluorescence qu'elles communiquent à certains corps. On leur a donné le nom de celui qui les a découvertes, ce sont les rayons Rœntgen ou rayons X. Grâce à eux, on peut photographier du dehors l'intérieur du corps humain, découvrir une plaque métallique enfermée dans une boîte. Ces rayons ont été l'objet d'études nombreuses depuis leur découverte récente. Ils datent du commencement de l'année 1896. Il ne faut pas les confondre avec les rayons cathodiques.

Voici comment les choses se passent: le rayon cathodique ordinaire, émané de la cathode, vient frapper la paroi du tube, qui devient fluorescente. Cette paroi devient alors, à son tour, un centre de radiation; elle émet d'abord des ondulations transversales, qui sont cette lueur jaune verdâtre perçue par notre œil; mais elle émet, en outre, des radiations d'une autre nature, qui sont les rayons Rœntgen.

L'étude des ombres portées le prouve; d'ailleurs, si l'on approche un aimant, non du trajet du rayon X, mais du tube de Crookes, on déforme les images photographiques.

Les rayons Rœntgen, en effet, ne sont pas déviés, mais les rayons cathodiques le sont; comme le centre d'émission des rayons X est le point où finissent les rayons cathodiques, l'aimant peut déplacer le centre à partir duquel ils se propagent, toujours en ligne droite, et par conséquent déplacer les images.

« Ainsi, c'est le verre qui émet les rayons Rœntgen, et il les émet en devenant fluorescent. Ne peut-on alors se demander si tous les corps dont la fluorescence est suffisamment intense n'émettent pas, outre les rayons lumineux, des rayons X de Rœntgen, *quelle que soit la cause de*

leur fluorescence? Les phénomènes ne seraient plus alors liés à une cause électrique. Cela n'est pas très probable, mais cela est possible, et sans doute assez facile à vérifier » (1).

Au surplus, les rayons Rœntgen sont connus aujourd'hui, sinon dans leur nature au moins dans un grand nombre de leurs applications.

Cette radio-activité spéciale, cette faculté de traverser certains milieux opaques aux rayons lumineux et d'impressionner à travers d'épaisses parois des plaques photographiques n'est pas exclusive aux rayons émanés des tubes Rœntgen. Elle est inhérente à d'autres substances qui les émettent d'une façon en apparence spontanée sans excitations lumineuses ou électriques antérieures. Ces faits bien surprenants de radio-activité inhérente à certains métaux ont été étudiés surtout depuis trois ans, ils ont été l'objet de communications à l'Académie des sciences que nous avons résumées au fur et à mesure de leur apparition, mais leur importance et leur intérêt sont tels qu'il nous a paru utile de leur consacrer une étude d'ensemble et de grouper dans une revue générale les différents travaux auxquels ils ont donné lieu.

Peu après la découverte de Rœntgen, M. Poincaré s'était demandé, comme nous l'avons déjà dit, si tous les corps fluorescents n'étaient pas susceptibles d'émettre des radiations obscures actives analogues à celles des tubes de Crookes. On observa en effet que certains sulfures phosphorescents impressionnaient une plaque photographique enveloppée de papier noir.

Le 24 février 1896, M. Becquerel annonça à l'Académie des sciences qu'il avait pu également impressionner une plaque photographique enveloppée d'une double enveloppe de papier noir très épais sur lequel il avait appliqué un cristal de sulfate d'uranium et de potassium. Il attribuait tout naturellement cet effet à la fluorescence du cristal activée par les rayons du soleil.

Quelques jours plus tard, il s'aperçut que ce cristal, conservant son activité, impressionnait la plaque même lorsqu'il n'était pas rendu fluorescent par l'action du soleil. Laissons M. Becquerel nous dire comment il fut amené à cette découverte :

« Voici comment j'ai été conduit à faire cette observation. Parmi les expériences qui précèdent, quelques-unes avaient été préparées le mercredi 26 et le jeudi 27 février, et, comme ces jours-là, le soleil ne s'est montré que d'une manière intermittente, j'avais conservé les expériences toutes préparées et rentré les châssis à l'obscurité dans le tiroir d'un meuble, en laissant en place les lamelles du sel d'uranium. Le soleil ne s'étant pas montré de nouveau les jours suivants, j'ai développé les plaques photographiques le 1er mars, en m'attendant à trouver des images très faibles. Les silhouettes apparurent, au contraire, avec une grande intensité. Je pensai aussitôt que l'action avait dû continuer à l'obscurité et je disposai l'expérience suivante :

» Au fond d'une boîte en carton opaque, j'ai placé une plaque photographique ; puis, sur la face sensible, j'ai posé une lamelle de sel d'uranium, lamelle convexe qui ne touchait le gélatino-bromure que seulement par quelques points ; puis, à côté, j'ai disposé sur la même plaque une autre lamelle du même sel, séparée de la surface du gélatino-bromure par une mince lame de verre ; cette opération étant exécutée dans la chambre noire, la boîte a été refermée, puis enfermée dans une autre boîte en carton, puis dans un tiroir.

» J'ai opéré de même avec le châssis fermé par une plaque d'aluminium, dans lequel j'ai mis une plaque photographique, puis à l'extérieur une lamelle de sel d'uranium. Le tout a été enfermé dans un carton opaque, puis dans un tiroir. Au bout de cinq heures, j'ai développé les plaques, et les silhouettes des lames cristallisées ont apparu en noir comme dans les expériences précédentes et comme si elles avaient été rendues phosphorescentes par la lumière. »

Ainsi donc, voici une substance qui, en l'absence de toute illumination, émettait un rayonnement non perceptible à la rétine mais susceptible d'impressionner une plaque photographique à travers des corps opaques.

Deux ans après cette découverte, le 4 février 1898, M. G.-C. Schmidt signalait à l'Académie des sciences de Berlin que le thorium jouissait de propriétés radio-actives analogues. Mme Curie découvrait plus tard le polonium. Un autre corps, l'actinium, était, depuis entrevu, doué de propriétés radioactives encore plus énergiques.

L'action sur la plaque photographique n'est, en effet, qu'une des propriétés de ces radiations : elles déchargent les corps électrisés ; dans d'autres circonstances, elles sont électrisantes ; elles sont pourvues de propriétés chimiques très énergiques.

Nous allons les passer en revue.

Dr L. Menard.

(1) *Revue générale des sciences*, 30 janvier 1896, H. Poincaré. *Les Rayons cathodiques et les Rayons Rœntgen.*



CHALEUR ET TRAVAIL

La théorie de la conservation de l'énergie et de sa transformation, l'équivalence mécanique de la chaleur sont bien certainement les plus belles découvertes scientifiques dont nous puissions nous glorifier. La physique thermodynamique et la mécanique des machines sont basées uniquement sur les principes de l'équivalence et de Carnot; la chimie elle-même ne consiste plus simplement dans la description des espèces, des séries et des constructions symboliques, mais aussi dans la thermochimie, science encore indéterminée, vu les influences extérieures, mais qui tend à fournir néanmoins les règles et les mesures des actions particulaires des corps.

Mais nous pensions comme toujours que l'énonciation de ces superbes principes est due à des savants de notre époque ou tout au moins d'une époque fort peu éloignée. Nous avions fait remonter le principe de l'équivalence au commencement du XIXe siècle; nous citions ensuite les travaux de Faraday, de Joule, de Hirn, etc., nous admettions que les créateurs de la thermochimie sont Thomsen et Berthelot, et nous assignions à cette théorie nouvelle la date de naissance 1853. Nous allons nous efforcer de montrer que toutes ces découvertes sont anciennes, que l'histoire des sciences est inconnue ou mal interprétée; nous voudrions prouver enfin que toutes les hypothèses plus ou moins vastes, que toutes les généralisations, ne sont que les expressions en langue correcte et simple des idées confuses des savants antiques ou des philosophes alchimistes du moyen âge.

M. Berthelot disait, le 24 novembre, dans le grand amphithéâtre de la Sorbonne, que nul n'a le droit de revendiquer les découvertes du siècle passé, et que la science est essentiellement une œuvre collective poursuivie pendant le cours des temps par une multitude de travailleurs de tout âge et de toute nation; ceci est incontestablement vrai, mais il n'en est pas moins triste de constater la façon dont est dispensée la gloire, ou tout au moins la réputation, qui est bien rarement la récompense de l'inventeur et s'attache plutôt aux noms de ceux qui vécurent de l'invention.

Le principe de l'équivalence de la chaleur et du travail est exprimé par les alchimistes égyptiens; plus tard les « souffleurs » nous déclarent que si l'on veut produire une grande chaleur et une modification permanente des propriétés de la matière, il faudra comprimer fortement. François Bacon est persuadé que la chaleur est un mouvement des particules du corps (*Novum organum*); il est vrai qu'il attribue à ce mouvement des qualités assez bizarres: il croit, par exemple, que la chaleur se transmet plus facilement dans une verge de haut en bas qu'horizontalement.

Au XVIIe siècle, Robert Boyle (1627-1691), qui fut peut-être le plus grand génie de son époque, énonçait dans ses ouvrages une théorie de la chaleur et du mouvement tout aussi élevée que celle qu'on professe de nos jours. Selon Robert Boyle, la chaleur est une agitation particulaire dirigée en tous les sens et très rapide; la force et le choc peuvent se transformer en chaleur si on empêche le mouvement. Voici le passage dans lequel il exprime cette idée.

« Lorsqu'on enfonce un gros clou dans un morceau de bois, on remarque que pendant tout le temps que le clou s'enfonce, il faut donner un assez grand nombre de coups sur la tête pour l'échauffer d'une façon sensible, mais lorsqu'il ne peut aller plus loin, quelques coups suffisent pour lui communiquer une chaleur considérable. Dans le premier cas, en effet, le mouvement produit est principalement processif; c'est un mouvement d'ensemble qui fait avancer le clou dans une direction; mais quand ce mouvement vient à cesser, l'impulsion donnée par les coups de marteau étant incapable d'enfoncer le clou plus avant ou de le briser, il faut qu'elle se dépense dans la production de ce mouvement intestin, varié et très rapide, dans lequel nous faisons consister la chaleur. »

Il nous est impossible de ne pas reconnaître l'identité absolue entre la description de cette expérience et l'énonciation du principe de l'équivalence mécanique de la chaleur ; une seule distinction peut s'établir entre les théories et les expériences anciennes et modernes: elle est basée surtout sur l'emploi des mathématiques; les physiciens employèrent fort peu avant le XVIIIe siècle cette méthode de raisonnement et de généralisation; ils opérèrent par analogie et obtinrent des résultats approchés, mais jamais exacts; de nos jours, au contraire, on abuse du calcul intégral et de l'algèbre; en général, on tend à vouloir remplacer l'expérience par un jeu de formules ou par une suite plus ou moins compliquée de constructions géométriques; cette méthode d'enseignement, beaucoup trop spéculative, est appliquée depuis peu de temps à des sciences qui parurent longtemps purement expérimentales. On eût bien étonné Lavoisier en lui parlant de stéréochimie et en calculant la position du centre de gravité des molécules. JOSEPH GIRARD.

LA FLORE DE LA CHINE

Ce titre est peut-être un peu prétentieux, car notre intention n'est pas de donner aux lecteurs du *Cosmos* une idée adéquate et complète de la flore du Céleste-Empire. Cela, pour deux motifs : la flore de la Chine est encore loin d'être connue dans son ensemble, et les matériaux déjà réunis n'ont pas même été tous étudiés.

Nous nous proposons simplement de donner quelques aperçus généraux sur les recherches et la collecte des plantes dans l'immense Empire du Milieu, et d'indiquer quelques conséquences qui découlent de nos connaissances actuelles sur la végétation chinoise.

Depuis l'abbé David, de nombreux missionnaires ont marché sur ses traces. M. Faurie, au Japon, MM. Delavay, Soulié, Farges, Bodinier, Martin, en Chine, ont accru dans de vastes proportions la richesse des herbiers européens. D'importants travaux ont paru sur la flore de la Chine, dus à la plume de Maximowicz et Franchet. Le seul Yun-Nan a fourni à lui seul plus de 1200 espèces végétales nouvelles dues aux recherches, souvent pénibles et semées de péripéties, de l'infatigable Delavay. Le Kouy-Tchéou, dont nous possédons un herbier important recueilli par le R. P. Bodinier, promet un bon nombre de nouveautés.

Les missionnaires, dont nous venons de citer les noms et qui appartiennent aux Missions étrangères, ont beaucoup fait pour la science et ont démontré ainsi l'alliance étroite de la science et de la foi.

Autant les pays de rizières sont pauvres en espèces, autant est exubérante la végétation des montagnes des provinces occidentales de la Chine. Les Chinois apportent un soin minutieux à l'entretien de leurs rizières, ce qui explique l'absence ou le petit nombre d'échantillons de la flore.

Dans les pays accidentés, au contraire, la nature reprend ses droits, et les formes les plus curieuses de plantes croissent côte à côte formant un merveilleux ensemble. On a pu appeler avec raison le Yun-Nan le paradis terrestre des botanistes, titre que lui dispute le Brésil, et que peuvent revendiquer, au moins jusqu'à un certain point, les provinces limitrophes de cet heureux pays.

La flore du Kouy-Tchéou, notamment, possède un nombre imposant de Fougères aux curieux reflets, aux formes les plus bizarres ou les plus gracieuses ; *Rosa*, aux feuilles fastigiées et petites; *Rubus*, à feuilles simples et à aspect différent de nos formes européennes; *Carex*, encore innommés, portent ceux qui les contemplent à dédaigner nos espèces françaises sur lesquelles, d'ailleurs, nous sommes blasés.

Il serait fastidieux de donner ici une énumération d'espèces ou même de familles. Parmi celles qui sont le mieux représentées, en dehors des Fougères, bornons-nous à citer les Composées, les Légumineuses, les Rosacées, les Euphorbiacées et les Cypéracées.

De l'examen attentif de nos collections de Chine, réparties en trois groupes : Kouy-Tchéou, Pékin et Hong-Kong, ressort cette conclusion, que Franchet a eu le mérite et la gloire de faire ressortir le premier, c'est que la partie de l'Asie centrale qui avoisine l'Himalaya semble être le berceau de nos espèces qui, par des migrations et des adaptations successives, auraient donné naissance aux formes que nous contemplons autour de nous, sans préjudice, bien entendu, de celles dont l'action de l'homme et des autres agents explique la présence dans nos régions. Cette théorie, qui fait de l'Asie le berceau des espèces végétales, comme elle est déjà le berceau de l'humanité et des espèces animales, nous paraît non seulement séduisante, mais fondée sur l'observation. Elle bat en brèche la vieille théorie des centres de création, sans exclure cependant absolument la présence à la surface de notre planète de germes ou de spores, qui n'attendent pour se développer que l'action bienfaisante et nécessaire de la chaleur et de l'humidité qui, selon leur degré, donneront la végétation, tantôt grave, tantôt gracieuse de nos climats tempérés, ou l'épanouissement floral plus majestueux de la zone tropicale.

Il est, en effet, curieux de remarquer que certains groupes, certaines familles, très largement représentés dans la Chine occidentale, vont en se raréfiant dès qu'on s'écarte de ce centre, soit à l'Ouest, soit à l'Est. Notre végétation européenne, appauvrie, semble n'être qu'une collection de rameaux de cette végétation primordiale et variée dans ses types, dont les provinces du Yun-Nan, du Kouy-Tchéou, du Set-Chuen, nous offrent d'admirables échantillons. Nous ne parlons pas du Thibet, encore presque entièrement inconnu, et dont la végétation doit présenter une grande analogie avec la flore afghane et himalayenne, ce trait d'union avec notre flore européenne.

Citons quelques exemples : les *Delphinium* ne comptent pas moins d'une soixantaine d'espèces dans l'Asie centrale et orientale ; les genres *Iso-*

pyrum et *Chrysosplenium* atteignent dans l'Asie centrale et orientale leur maximum de représentants; il en est de même des *Ligularia*. Le genre *Saussurea* est représenté en Chine par 138 espèces. Le genre *Rhododendron* paraît, lui aussi, avoir son centre de végétation dans l'Asie occidentale.

Les *Carex*, dont nous nous occupons spécialement, ne sont pas moins nombreux. Environ 300 *Carex* croissent dans l'Asie, particulièrement dans la Chine et le Japon, alors que l'Europe n'en compte que 160 espèces et l'Amérique 260 représentants.

Les *Gentiana*, les *Quercus* paraissent surtout cantonnés dans le continent asiatique. On en pourrait dire autant, du moins dans une certaine mesure, des genres *Saxifraga*, *Primula*, *Swertia*, *Pedicularis*.

Quant aux Fougères, la Chine occidentale en offre une magnifique et très intéressante collection d'espèces, dont bon nombre mériteraient d'être introduites dans nos serres et dans nos jardins.

De cet aperçu, bien que vague et imprécis, se dégage à nouveau cette conclusion que notre flore européenne, du moins celle de nos hauts sommets, n'est qu'une émanation, un rayonnement de la flore des montagnes de l'Asie orientale et tout spécialement de la Chine occidentale.

On ne peut même se faire une idée juste et satisfaisante d'un genre que si l'on en connaît les représentants asiatiques. C'est cette connaissance qui a poussé Franchet à ne pas séparer les *Rubia* des *Galium*, à réunir les *Antennaria*, les *Gnaphalium* et les *Leontopodium*, à grouper en un genre les *Senecio* et les *Liguria*, ce qu'il a fait aussi pour les *Carex*, *Hemicarex* et *Schoenoxiphium*, composant le seul genre *Carex*. De l'aveu d'un batologue, les *Rubus* de la Chine et notamment du Kouy-Tchéou, bouleversent complètement l'idée que la plupart de ses confrères se font du genre *Rubus*, aussi épineux au figuré qu'au physique.

Nous avons intitulé cette note: *Flore de la Chine;* nous ne pouvons pas omettre en terminant d'indiquer quelles sont, à notre connaissance, les régions de la Chine déjà connues ou explorées, du moins en majeure partie, et quelles sont celles dont nous ignorons la végétation.

La Mongolie, peu riche d'ailleurs, a été en grande partie étudiée par des botanistes russes qui ont traité la flore de la Sibérie méridionale et orientale; la Mandchourie, à peine ébauchée, gagnera à l'occupation russe; celle-ci permettra d'en étudier la flore qui promet peu, croyons-nous. La Corée est un champ jusqu'ici presque fermé et qui vient à peine de s'entr'ouvrir; les provinces de la Chine orientale sont loin d'être entièrement connues, malgré les travaux de Franchet, basés sur les récoltes des David et des Bodinier. Toutefois les environs de Pékin n'offrent plus guère de secrets. Les provinces centrales, telles celles du Hou-Pé et du Hou-Nan, sont totalement inexplorées; les provinces méridionales du Kouang-Si et du Kouang-Tong, notamment Hong-Kong et ses alentours, ont donné lieu à d'importants travaux; le Yun-Nan et le Set-Chuen, ainsi que l'extrême Thibet oriental, grâce aux collecteurs, MM. Farge, Soulié, et le plus zélé d'entre eux, Delavay, sont en grande partie connues. Un prochain travail sur la flore du Kouy-Tchéou donnera la quote-part du regretté Bodinier et de M. Martin, son disciple.

Le Thibet *proprement dit* est à peu près inexploré. On voit par ce qui précède qu'au seul point de vue botanique, la Chine est un pays d'avenir destiné à fournir de riches matériaux de travail à toute une génération de botanistes.

HECTOR LÉVEILLÉ.

L'ÉPURATION DE L'ACÉTYLÈNE

La rapide évolution de l'industrie de l'acétylène, suivie bientôt d'une période de ralentissement dont il faut chercher la cause dans la méfiance qu'avaient inspirée au grand public des incidents malheureux et surtout l'accident de la rue Championnet, dû pourtant à l'acétylène liquéfié, sont probablement les raisons de l'intérêt tardif que les hommes de science ont montré pour l'étude des questions techniques, qui cependant sont de première importance dans l'usage du brillant gaz illuminant.

Aujourd'hui, pendant que les acétylénistes étudient de plus près les conditions de construction et de fonctionnement des appareils générateurs, les chimistes se sont mis à la besogne et ont examiné les phénomènes qui accompagnent la production du gaz lui-même.

Cet examen les a menés tout droit à la nécessité de l'épuration. Nulle raison, en effet, pour que l'épuration, indispensable avec le gaz de houille, ne le soit pas non plus avec l'acétylène; le carbure de calcium contenant des impuretés: le gaz qu'il produit doit être épuré.

Quelles sont les impuretés de l'acétylène?

Comment doit-on procéder à l'épuration?



Quels sont les meilleurs épurateurs?

Tels sont les points que nous nous proposons de traiter ici.

Les principales impuretés de l'acétylène sont: l'ammoniaque, l'hydrogène phosphoré et l'hydrogène sulfuré.

Le carbure de calcium est formé, comme l'on sait, de 37,5 parties de carbone et 62,5 de calcium. Sa formation provient de la combinaison en chaleur intense du carbone et de l'oxyde de calcium ($CaO + C^3 = CaC^2 + CO$).

Les matières employées pour produire cette combinaison sont les calcaires et le charbon (coke, anthracite, charbon de bois, etc.); ces matières étant souvent impures, le produit de leur combinaison l'est aussi.

Les impuretés que contient l'acétylène sont un inconvénient sérieux à l'emploi de ce gaz, il faut donc nécessairement les éliminer.

Il semble que le problème ait peu tenté nos chimistes français, tout au plus pourrait-on citer deux ou trois spécialistes qui se sont occupés de cette question; par contre, les Suisses et les Allemands ont fortement travaillé l'épuration, et c'est bien plus leurs procédés que les nôtres que nous aurons à décrire.

L'ammoniaque à la combustion n'est pas nuisible, mais il devient, dans les canalisations, un agent de destruction des pièces sensibles, robinets, pièces de cuivre, etc., il se combine avec le cuivre pour former un ammoniure de cuivre.

L'acétylène n'attaque pas le cuivre, les sels de cuivre seuls peuvent former des combinaisons avec lui.

L'ammoniaque se dissout très rapidement et très facilement dans l'eau froide: un volume d'eau à 10°, par exemple, absorbe 670 volumes d'ammoniaque; à 15° il n'en absorbe plus que 450 volumes, ce qui démontre l'importance de la température dans les gazogènes et vient par suite appuyer la préférence pour tels principes d'appareils.

Il convient donc de produire le gaz à basse température et de le laver pour le débarrasser de son ammoniaque, ce qui est assez simple; on va voir qu'il est autrement difficile d'éliminer l'hydrogène phosphoré et l'hydrogène sulfuré.

« L'hydrogène phosphoré, dit le professeur Vogel, de Berlin, un spécialiste en la matière, et l'un des écrivains acétylénistes les plus remarquables, est absolument insoluble dans l'eau, mais, par contre, il est très facilement absorbé par une dissolution acide des sels de chlorure de cuivre.

» Quand l'acétylène est mélangé d'hydrogène phosphoré, il se produit à la combustion des anhydrides phosphoriques, reconnaissables à la flamme par une sorte d'auréole et un brouillard bleuâtre qui pique désagréablement les yeux et la gorge et se dépose en refroidissant sous forme de taches huileuses et brunes. »

Ceci est parfaitement judicieux, car qui n'a remarqué sur les abat-jour ou les verres (dans les becs à verre) ces taches huileuses et acides qui dépolissent rapidement le haut des abat-jour ou des verres.

Ce sont également ces taches qui détruisent les manchons à incandescence et déterminent les brisures qui coupent les manchons au pied et les rendent inserviables.

L'hydrogène sulfuré contenu dans l'acétylène se décompose en brûlant en acide sulfurique grâce à l'humidité de l'air et forme une vapeur blanchâtre.

C'est le mélange de ces vapeurs provenant de l'hydrogène phosphoré et de l'hydrogène sulfuré qui produit ce que les acétylénistes appelaient la buée, et qui, dans les premiers temps, fut un réel obstacle à l'usage de l'acétylène dans l'intérieur des habitations.

La flamme du gaz convenablement épuré est fixe, blanche, intense; celle du gaz non épuré est moins parfaite et encrasse rapidement les becs.

***

L'épuration étant jugée nécessaire et même indispensable, comment doit-on procéder pour débarrasser l'acétylène de ses impuretés? Nous avons dit qu'on peut enlever une grande partie de l'ammoniaque par un lavage abondant. C'est la première méthode qui fut employée, mais elle laisse intacts l'hydrogène phosphoré et l'hydrogène sulfuré.

Il importe aussi de savoir quelle est la teneur de ces deux gaz dans l'acétylène.

Le docteur Vogel nous apprend que le docteur Caro a procédé dans une usine centrale à des expériences qui lui ont donné les chiffres suivants:

Un mètre cube d'acétylène contient: hydrogène phosphoré, 4 litres 1/2; hydrogène sulfuré, 5 litres; ammoniaque, un litre 1/2.

Il est bien évident que deux choses peuvent changer considérablement ces chiffres:

1° La qualité du carbure employé;

2° La température qui accompagne la décomposition du carbure.

En Allemagne, dans les usines centrales ou municipales, le carbure est ordinairement jeté



par petites quantités dans un gazogène rempli d'eau; le gaz est donc produit dans de bonnes conditions.

En France, dans les villes éclairées à l'acétylène, on emploie plutôt des appareils automatiques, quelques-uns sont à chute de carbure ou à chute d'eau, mais la plus grande partie utilise des appareils à contact.

Il semble par les résultats enregistrés que le système employé par les Allemands de l'appareil non automatique et à chute de carbure est de beaucoup préférable au mode que nous employons chez nous.

D'ailleurs, les villes allemandes éclairées à l'acétylène sont bien plus importantes, et comme nombre d'habitants et comme longueur de canalisation, que les villes de France qui sont plutôt de petites communes.

Quoi qu'il en soit, après avoir reconnu que le lavage n'avait aucune action sur l'hydrogène phosphoré ou sulfuré, les chercheurs pensèrent qu'un lavage mécanique au moyen de pierre ponce, coton, ramie serait suffisant, ils essayèrent ensuite l'acide sulfurique et l'acide chlorhydrique; tous ces procédés n'amenèrent aucun changement durable.

L'hydrogène phosphoré est un gaz dont l'élimination est excessivement délicate; parmi les corps chimiques susceptibles de l'absorber, bien peu peuvent être utilisés. Il en est un, cependant, qui remplirait le but, c'est le chlore, mais il est d'un maniement peu commode, et il convient d'utiliser certaines combinaisons pour l'employer.

On a donc essayé le chlorure de chaux qui oxyde l'hydrogène sulfuré et phosphoré, mais n'a aucune action sur l'ammoniaque.

Il faut donc laver le gaz pour le débarrasser de son ammoniaque, puis le dessécher et l'épurer par le chlorure de chaux; or, s'il reste la plus petite quantité d'eau, le chlorure de chaux s'humidifie, se transforme en une matière pâteuse, entravant le passage du gaz. On l'a mélangé avec de la sciure de bois pour éviter cet inconvénient, mais, étant donnée la température de réaction, la sciure de bois peut s'échauffer, rougir, et déterminer des explosions.

Le procédé de M. Pictet de Genève, à base d'ammoniaque et d'une dissolution de chlorures alcalins combinés avec le froid, était peu pratique.

Il fallait trouver autre chose.

M. R. Granjon, de Marseille, a préconisé un produit à base de chlorure ferreux, de sulfure ferreux et d'hydrate de sesquioxyde de fer, qui donne d'excellents résultats et n'a contre lui que d'exiger des manipulations délicates.

Il existe actuellement quatre procédés dont l'usage s'est vulgarisé, en tous pays, et qui donnent tous d'excellents résultats, tout en étant comme prix, à la portée de tous. Ce sont : Le puratylène, l'acagine, la frankoline et l'hératol.

Trois de ces procédés sont dus à des Allemands, MM. et Lunge Cederkreutz, Dr Wolff, Dr Frank; le dernier à un Suisse, M. le professeur Ullmann, de Genève. « Ces quatre procédés, dit le professeur Vogel, peuvent se diviser en deux catégories : matières épurant l'acétylène par combinaison (frankoline); matières épurant par oxydation (puratylène, acagine, hératol) (1).

» En général, le chimiste préfère le premier mode comme étant, à première vue, le plus efficace. Cependant, les essais pratiques faits dans de nombreux cas accordent, au point de vue de l'efficacité, les mêmes résultats aux trois autres procédés. »

Quel est le plus efficace?

Quel est le plus économique?

Voilà la grande question. Elle n'est pas encore résolue, car, pour pouvoir donner la préférence à l'un ou l'autre des procédés, il faudrait qu'un chimiste consciencieux essayât les quatre matières avec le même carbure, le même appareil, pendant le même nombre d'heures et en faisant passer la même quantité de gaz sur chaque épurateur.

Quelques savants ont donné la préférence à l'hératol pour la raison toute simple qu'avec l'acide chromique il n'y a pas à craindre les combinaisons qui pourraient se former avec les autres procédés, à cause de la présence du chlore et du cuivre dans leur composition.

Quoi qu'il en soit, tous rendent de bons services, et la pratique, qui date déjà de plus d'un an, donnera bientôt les résultats attendus et assignera à chacun la place à laquelle il a droit.

PIERRE ROSEMBERG.

(1) Frankoline : chlorure de cuivre; — puratylène : chlorure de chaux imprégnant du chlorure de calcium; — acagine : chlorure de chaux et chromate de plomb; — hératol : acide chromique.

Après la joie de découvrir la vérité par lui-même, la plus grande joie pour un homme, dans l'ordre des joies de l'esprit, est celle de concevoir la vérité démontrée.

J. GIRARDIN.



OBSERVATIONS SUR LE DÉVELOPPEMENT DES NODOSITÉS RADICALES

CHEZ LES LÉGUMINEUSES (1)

Depuis 1897, je cultive diverses Légumineuses dans les cinq parcelles d'un champ d'essais établi en terre franche fertile. Chacune, toujours la même, reçoit chaque année des doses excessives d'engrais azotés (planche 1), ou d'engrais potassiques (planche 2), ou de superphosphates de chaux (planche 3), ou de chaux (planche 4), ou de chlorure de sodium (planche 5). Ces différentes parcelles s'enrichissent ainsi progressivement d'un élément déterminé, et l'on peut suivre l'influence de celui-ci sur la variation, sur la résistance des plantes aux parasites ou sur d'autres propriétés biologiques.

J'expose aujourd'hui les faits observés au sujet de l'action des matières minérales sur le développement des nodosités des Légumineuses. Les plus complètes sont relatives à une variété de pois (*Merveilles d'Amérique*), qui fut semée au printemps 1897 dans les cinq parcelles. Les graines récoltées dans chacun des carrés furent plantées l'année suivante dans le même carré jusqu'au mois d'avril 1901.

Dès la première récolte, en 1897, on constata des différences très nettes sur les racines, pour ce qui est du nombre et de la distribution des nodosités microbiennes.

Dans la planche 1 (avec sulfate d'ammoniaque), il y avait sur les racines peu de nodosités; elles étaient dispersées le long des ramifications latérales.

Au contraire, les racines des pois de la planche 2 (avec sels potassiques) portaient des tubercules abondants et agglomérés en amas au voisinage du pivot.

Il y en avait davantage encore dans la planche 3 (avec superphosphates), et ces organes étaient aussi groupés près de la racine principale.

Sous l'influence des fortes doses de chaux, les nodosités n'étaient pas abondantes, mais elles constituaient des masses volumineuses, dont les plus grosses avaient jusqu'à 10 millimètres de diamètre.

Enfin l'action du chlorure de sodium avait provoqué la formation de petites nodosités peu nombreuses.

Chaque été, les mêmes constatations ont été faites; elles ont conduit à des conclusions qui, d'année en année, devenaient de plus en plus évidentes. Ainsi, en 1900 et 1901, il n'y avait plus de nodosités sur les racines des pois du carré avec engrais azotés (nitrate de soute et sulfate d'ammoniaque); elles étaient excessivement nombreuses et serrées sur celles de la parcelle avec engrais potassiques et sur celles du carré avec superphosphate. Il n'y en avait pas beaucoup dans la parcelle avec chaux, mais elles étaient toujours très grosses.

L'influence des nitrates sur la production des nodosités a été depuis longtemps mise en évidence par les cultures de Légumineuses en solutions nutritives.

A deux reprises, en 1899 et en 1901, les graines récoltées dans la planche 1 sur les pois qui avaient fini par perdre la faculté de donner des nodosités microbiennes furent semées dans une terre ordinaire. Tous les plans portèrent sur leurs racines de nombreux tubercules.

Après cinq générations successives, dont les deux dernières ne présentaient plus aucun cas de symbiose microbienne, grâce à l'influence des engrais azotés, il ne s'était donc point produit de race spéciale par acquisition du caractère en question. Il n'est nullement héréditaire et dépend entièrement des conditions de milieu.

Il en est de même de l'aptitude des pois à produire des nodosités serrées près de la racine principale ou un petit nombre de gros tubercules microbiens. Des graines récoltées cette année dans les planches 2, 3 et 4, mais semées en terre normale, ont produit des plantes dont les nodosités ne présentaient aucune différence.

Bien que dans la planche 1 les pois soient privés de nodosités, le microbe spécial y existe encore, tout au moins à l'état de germe. Récemment, il a suffi d'ajouter un peu de terre prise dans ce carré, à 0m,25 de profondeur, à des pois cultivés en terre stérile, pour y provoquer la formation de nodosités.

Il convient cependant de ne pas généraliser les observations faites sur le pois : les divers éléments fertilisants n'ont pas la même action sur toutes les légumineuses. J'ai eu l'occasion d'en cultiver d'autres espèces, à côté des pois, mais non d'une manière continue.

Chez la vesce velue, il y avait beaucoup de nodosités sur les pieds de la planche 5 (Na Cl), davantage sur ceux de la planche 2 et encore plus sur les racines développées dans la planche 3; par contre, il y en avait peu en planche 4 et quelques-unes seulement en planche 1.

Pour la vesce cultivée, les résultats sont analogues, avec cette différence que les nodosités sont proportionnellement moins abondantes et ont une tendance, en planches 2 et 3, à devenir grosses et à se ramifier.

Le lupin jaune a donné des résultats très différents. On sait que cette espèce se développe souvent mal dans les terrains pourvus d'une certaine dose de carbonate de chaux. Il en est ainsi dans les terres limoneuses des environs de Gembloux, où chaque racine de lupin jaune porte à peine une grosse nodosité.

Tandis que le lupin n'avait pas de nodosités dans les planches 1, 2 et 4, il en avait quelques-unes en planche 5; sur les pivots des plantes de la planche 3

(1) *Comptes rendus.*

les tubercules étaient si nombreux qu'ils formaient un chapelet continu depuis le collet jusqu'au sommet; même il s'en était produit sur les racines latérales.

Voici enfin un dernier résultat non moins curieux. Il est relatif à la féverole, qui, comme la fève de marais, sa proche parente, ne donne guère de nodosités dans les milieux pauvres en engrais azotés. Il en existait, en effet, beaucoup sur les pivots et aussi sur les racines latérales dans la planche 1, ainsi que sur les pivots des plantes des planches 2 et 5; mais les tubercules étaient plus rares sur les racines des planches 3 et 4.

Ainsi l'addition de superphosphate stimule la production des nodosités radicales chez le pois, la vesce velue et la vesce cultivée et surtout chez le lupin jaune. C'est le contraire chez la fève. Chez cette dernière espèce, les engrais azotés excitent la formation des nodosités, tandis qu'ils la paralysent chez les autres Légumineuses étudiées (1).

E. LAURENT.

SUR

UN PROJET DE TRAVERSÉE DU SAHARA PAR BALLON NON MONTÉ (2)

Avant de tenter la traversée du Sahara au moyen d'un aérostat monté par quatre ou cinq aéronautes, et par conséquent de gros volume, expérience qui coûterait environ 300 000 francs, les promoteurs de l'entreprise vont essayer de faire exécuter cette même traversée à un ballon *non monté*, expérience qui coûtera de 15 à 20 000 francs seulement.

Cet aérostat non monté est muni d'un équilibreur et de délesteurs automatiques, remplaçant terme à terme l'aéronaute absent de son bord. L'équilibreur est le guide-rope lourd rigide en acier (de 500 kilogrammes pour un ballon de 3000 mètres cubes); le délesteur automatique est une caisse à eau contenant 2400 kilogrammes de lest-eau, munie d'un appareil extrêmement simple et robuste, qui, si l'aérostat s'approche à moins de 50 mètres du sol, jette automatiquement 70 kilogrammes de lest en une demi-minute.

L'aérostat est muni d'un ballonnet à air automatique.

Il résulte des expériences préalables faites en France (6 ascensions en ballons libres, dont 3 d'une durée de plus de vingt-quatre heures) que le système équilibreur réduit à peu près les pertes de force ascensionnelle aux fuites de gaz à travers l'enveloppe du ballon. En supposant les conditions les plus défavorables, le ballon demeurera donc au moins douze jours en l'air.

Il résulte des rapports des explorateurs du Sahara, tous unanimes sur ce point, que les vents alizés, vents du Nord-Nord-Est, soufflent avec une absolue constance, d'octobre à avril chaque année, au-dessus du Sahara central, avec beau temps fixe. Ils entraîneront l'aérostat guide-ropant à la vitesse moyenne de 20 kilomètres à l'heure. L'aérostat franchira donc 480 kilomètres par vingt-quatre heures. La distance de Gabès au Niger étant de 2300 kilomètres, il traversera le Sahara français en cinq jours.

S'il naufrage en route, il aura, en tout cas, été vu par les nomades du désert: son passage constituant pour eux un phénomène extraordinaire, ils en colporteront la nouvelle, ce qui permettra de se faire tout au moins une idée du parcours effectué par cet aérostat et peut-être de retrouver son épave et les appareils enregistreurs dont il aura été pourvu au départ.

DEBURAUX.

TÉLÉPHONIE SANS FIL, PAR LA TERRE (1)

En m'inspirant des expériences réalisées en 1876 par Bourbouze, et tout en poursuivant mes travaux sur la télégraphie sans fil, j'ai cherché à reproduire la parole dans un téléphone ordinaire, en me servant de la terre comme conducteur unique. Les premiers résultats obtenus donnent un certain intérêt à ces expériences.

Le *transmetteur* comprend une batterie de quelques éléments de piles ou d'accumulateurs reliés directement à un *microphone* et à *deux prises de terre*, d'une certaine surface, enfouies à $1^m,50$ de la surface du sol; ces prises de terre sont éloignées l'une de l'autre, quelques mètres de distance suffisent.

Pour le *récepteur*, j'utilise un puits de carrière, de 18 mètres de profondeur, communiquant avec les catacombes; l'orifice de ce puits se termine, à la surface du sol, par un tuyau en fonte de fer de 9 centimètres de diamètre et de 4 mètres de longueur. Un conducteur isolé, descendu dans ce puits vertical, amène une sphère métallique de 8 centimètres de diamètre au contact du *sol des catacombes*. A la sortie du puits, ce conducteur est fixé à une des bornes d'un *téléphone ordinaire*; l'autre borne est amenée au contact du tube de fonte, à la surface du sol.

Les *prises de terre, ainsi faites en pleine terre*, sont séparées par un corps de bâtiment avec caves et d'épais murs. La couche de terre qui sépare les deux postes, transmetteur et récepteur, n'est donc pas d'épaisseur négligeable.

(1) *Annales de l'Institut Pasteur*, t. XIII, p. 151; 1899.

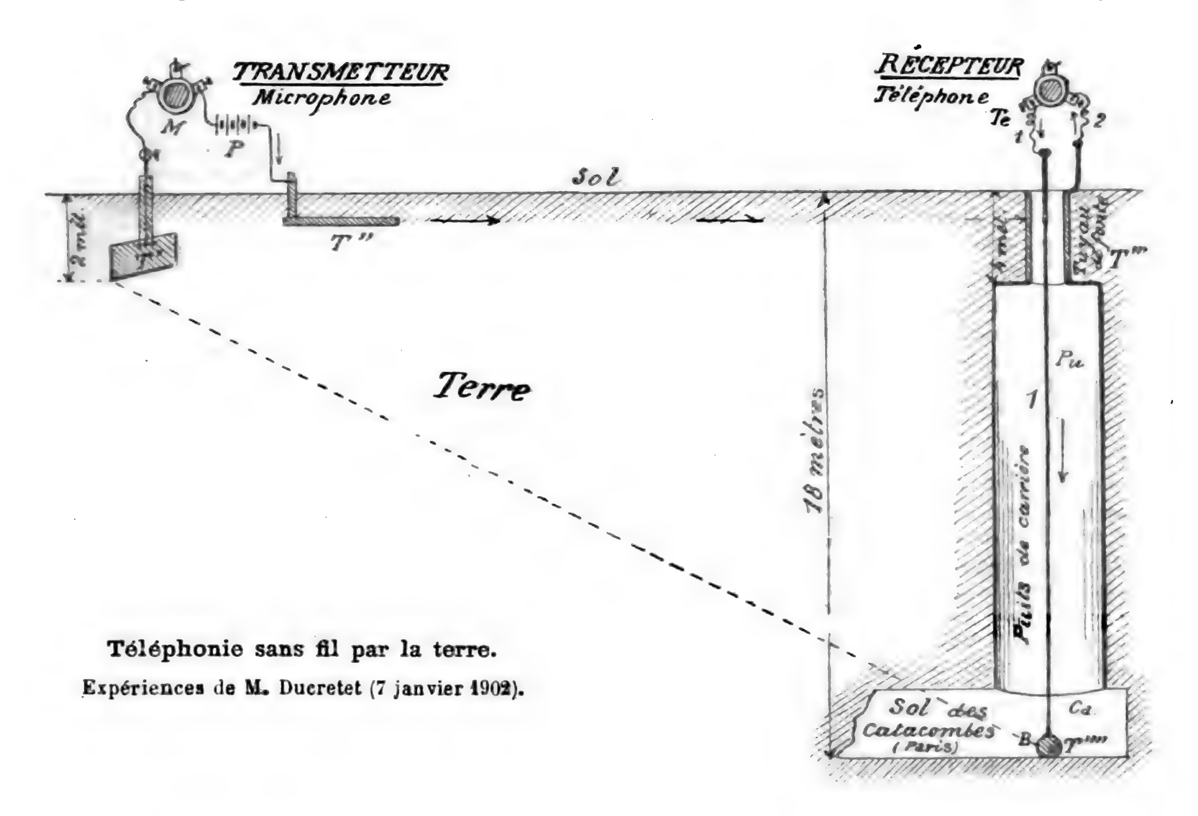
(2) *Comptes rendus*. Dans six études antérieures, M. Deburaux a exposé ses théories et expériences de navigation aérienne au long cours, par la méthode du guide-rope lourd qui pourrait permettre à un aérostat de traverser le Sahara de Tunisie au Niger en se laissant entraîner par les vents alizés. M. de Castillon de Saint-Victor veut mettre à exécution ce projet.

(1) *Comptes rendus*.



Ces conditions d'installation peuvent varier suivant les terrains utilisés à ces expériences de *téléphonie sans fil* et la distance qui sépare les postes; la profondeur des puits n'est pas indispensable pour le succès de l'expérience; mais, dans le cas actuel, cette grande profondeur donne un caractère intéressant aux résultats acquis *les couches géologiques n'interviennent pas comme dans l'expérience de Bourbouze, avec courants telluriques faisant dévier l'aiguille d'un galvanomètre sensible.*

Quand on parle devant la membrane du microphone, toutes les vibrations produites par la voix, même les plus faibles, donnent naissance à des augmentations et à des diminutions de pression sur les contacts microphoniques, et, par suite, à des variations successives, de même ordre, de l'intensité du courant qui circule dans le *circuit microphonique et téléphonique fermé par la terre seule*, sans conducteur métallique entre les postes. Malgré les multiples variations des vibrations que donne la voix humaine sur la membrane du microphone et la nature du milieu *terre* interposé entre les postes,



Téléphonie sans fil par la terre.

Expériences de M. Ducretet (7 janvier 1902).

la parole est reproduite dans le téléphone avec une netteté remarquable, sans l'intervention d'aucun de ces bruits parasites si gênants dans la téléphonie par fils conducteurs.

Le voisinage du courant continu ou alternatif des dynamos de mes ateliers ne trouble pas cette *réception par la terre.*

L'explication est difficile à donner; mais il est certain que la terre, dans cette expérience, filtre, en quelque sorte, le *courant d'aller et de retour* nécessaire au fonctionnement des appareils : ce courant se diffuse par des dérivations pouvant actionner un certain nombre de téléphones placés à des distances quelconques du transmetteur.

Dans le poste de la rue Claude-Bernard, ces courants peuvent actionner un *relais avec sonnerie d'appel.*

Si l'on soulève la sphère qui repose simplement sur le sol des catacombes, toute réception cesse : elle reprend dès que le contact de la sphère avec le sol est rétabli. *Ce sol est sec.* Cette démonstration est concluante.

Ces expériences vont continuer à de plus grandes distances et en faisant varier les conditions d'installation des prises de terre.

E. Ducretet.

SOCIÉTÉS SAVANTES

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 13 janvier 1902

Présidence de M. Bouquet de la Grye.

Préparation et propriétés de l'hydrure de sodium. — M. Moissan montre que le sodium, comme le potassium, fournit un hydrure cristallisé de formule NaH, ayant des propriétés réductrices très énergiques, et soluble dans les métaux alcalins. La préparation de cette combinaison est fort délicate. Elle est

obtenue en chauffant avec précaution du fil brillant de sodium disposé dans une petite nacelle de fer dans la partie courbe d'une éprouvette de verre remplie de gaz hydrogène bien sec. En élevant lentement la température du sodium et en la maintenant à + 360°, on voit bientôt de petits cristaux blancs très légers venir se condenser au-dessus de la nacelle et former un lacis de fines aiguilles. Après avoir étudié les propriétés physiques et chimiques de cet hydrure, M. Moissan arrive à cette conclusion que l'existence de ces combinaisons nouvelles démontre que les métaux alcalins aussi bien que les métaux alcalino-terreux peuvent, par union directe, se combiner à l'hydrogène pour donner des hydrures parfaitement cristallisés, décomposables par l'eau et plus ou moins dissociables par simple élévation de température. Ils forment une nouvelle série de composés curieux possédant des propriétés importantes.

D'autre part, M. Henri Gautier a obtenu l'hydrure de strontium au moyen de l'alliage strontium-cadmium à 45 pour 100 de strontium. Il en examine les propriétés. Par sa composition et par l'ensemble de ses propriétés, il vient naturellement se ranger à côté de l'hydrure de calcium CaH^2, découvert par M. Moissan.

Culture de la luzerne sur des terres sans calcaire. — MM. Dehérain et Demoussy ont exécuté sur la luzerne des expériences analogues à celles qui ont porté sur le trèfle et dont ils ont rendu compte dans une précédente séance. Ils ont reconnu que:

1° Les terres sans calcaire sur lesquelles ils ont opéré renferment les germes de bactéries propres à la symbiose avec la luzerne et le trèfle.

2° Les bactéries déterminent l'apparition de nodosités isolées, mais plus souvent celle de nodosités réunies en certains points de la racine.

Les germes de ces bactéries sont rares dans ces terres, aussi la végétation de la luzerne y est-elle languissante.

3° Cependant, elle devient plus vigoureuse dans la terre de bruyère par l'addition du calcaire.

4° L'inoculation à l'aide de la terre de jardin est toujours très favorable à la croissance de la luzerne. Cette inoculation provoque l'apparition sur les racines de nombreuses nodosités isolées.

5° Si la luzerne reste chétive dans les terres en expériences, ce n'est pas qu'elles ne renferment des bactéries propres à la symbiose, mais elles y sont au début en trop petit nombre pour rendre la végétation puissante.

Sur les corps radioactifs. — M. P. Curie et Mme S. Curie exposent les idées qui les ont guidés dans leurs recherches.

Dès le début de leurs études, ils ont admis que la radioactivité était une *propriété atomique* des corps. Cette supposition est suffisante pour créer la méthode de recherches d'éléments radioactifs.

Chaque atome d'un corps radioactif fonctionne comme une *source constante d'énergie*. On peut tirer de cette hypothèse des conséquences très variées que l'on peut soumettre au contrôle de l'expérience, sans qu'il soit nécessaire de préciser où le corps radioactif puise cette énergie.

Des expériences de plusieurs années montrent que, pour l'uranium, le thorium, le radium, et probablement aussi pour l'actinium, l'activité radiante est rigoureusement la même toutes les fois que le corps radioactif est ramené au même état chimique et physique, et cette activité ne varie pas avec le temps.

Après avoir examiné les différentes hypothèses faites sur la théorie de la radioactivité, les auteurs ajoutent : « Dans l'étude de phénomènes inconnus, on peut faire des hypothèses très générales et avancer pas à pas avec le concours de l'expérience. Cette marche méthodique et sûre est nécessairement lente. On peut, au contraire, faire des hypothèses hardies, où l'on précise le mécanisme des phénomènes; cette manière de procéder a l'avantage de suggérer certaines expériences et surtout de faciliter le raisonnement en le rendant moins abstrait par l'emploi d'une image. En revanche, on peut espérer imaginer ainsi *a priori* une théorie complexe en accord avec l'expérience. Les hypothèses précises renferment presque à coup sûr une part d'erreur à côté d'une part de vérité; cette dernière partie, si elle existe, fait seulement partie d'une proposition plus générale à laquelle il faudra revenir un jour. »

Téléphonie sans fil par la terre. — M. Ducretet rend compte des expériences de téléphonie sans fil qu'il vient de tenter dans ses ateliers, sous les yeux de M. Poincaré. Nous en donnons le compte rendu d'autre part. Il ne semble pas probable que ces expériences puissent conduire à un résultat pratique; mais elles sont d'un haut intérêt scientifique, et sont la répétition, avec le téléphone, de ce que Bourbouze a réalisé pendant le siège de Paris avec un galvanomètre.

Influence des basses pressions barométriques sur la fréquence des aurores polaires. — M. H. Stassano a déjà signalé plusieurs faits qui démontrent que les aurores polaires sont d'origine terrestre, qu'elles sont liées intimement aux autres phénomènes météorologiques de notre planète. Parmi ces phénomènes, ce sont les basses pressions barométriques qui influent le plus directement sur les aurores, en augmentant la fréquence. Elles agissent non seulement sur l'extension de la zone aurorale, qui suit partout, dans l'un comme dans l'autre hémisphère, les lignes des basses pressions polaires. Leur période s'accuse de même sur la période mensuelle et sur la période diurne de ces météores.

Pour qu'on puisse constater une relation aussi constante entre les différentes périodes et les différentes phases des aurores et la variation de la pression barométrique mensuelle et diurne, il faut qu'elles aient vraiment leur origine dans les couches relativement inférieures de l'atmosphère. Il serait autrement impossible de comprendre comment les variations de pression à la surface du sol pourraient avoir leur répercussion sur les très hautes couches de l'air où se développent ordinairement les aurores. L'observation montre, d'ailleurs, que le rayonnement de ces météores se propage toujours de bas en haut.

Sur l'aberration de sphéricité de l'œil. — Si l'on perce un trou d'épingle dans une carte et qu'à travers ce trou l'on regarde une surface uniformément lumineuse et bien éclairée (le ciel est ce qu'il y a de mieux à cet égard), on voit une tache lumineuse estompée sur les bords, et présentant en son milieu une légère ombre circulaire très nette, d'intensité uniforme et limitée assez brusquement de la zone circulaire plus éclairée qui l'entoure.

En modifiant la grandeur du trou d'épingle, il est facile de voir que la zone d'ombre est d'autant plus grande que le trou est plus petit.

M. Georges Weiss s'efforce d'expliquer ce phénomène par l'aberration de sphéricité.

Il suffit pour cela d'admettre que l'œil a la même aberration que les lentilles généralement en usage. et M. Tscherning a montré que cela était vrai dans la plupart des cas.

M. Weiss a fait quelques expériences dans le but de vérifier cette théorie.

Sur la distribution géographique et l'adaptation aux eaux douces de quelques formes marines. — MM. C. Vaney et A. Conte ont constaté dans la région lyonnaise deux animaux intéressants, d'origine marine : 1° le *Tetrastemma lacustre*, ver némertien découvert par du Plessis sur les galets de la côte savoisienne du Léman, retrouvé depuis dans les bassins de Genève et à Lyon par les auteurs, dans un bassin alimenté par les eaux du Rhône; 2° le *Blennius alpestris* Blanchard, poisson apparu depuis deux ans dans le lac de la Tête d'Or, en communication directe avec le Rhône. Cette espèce a d'abord été signalée, par Émile Blanchard, dans le lac du Bourget; elle ne paraît être qu'une variété de *B. cagnota* L. Une espèce voisine, *B. pavo* Risso (Blermie paon), nettement marine, s'adapte très facilement à l'eau douce, ainsi que *Gobius niger* Rond. D'une manière générale, le pouvoir d'adaptation des poissons marins aux eaux douces est en rapport avec leur habitat : c'est surtout parmi les formes littorales, ayant leur ponte au rivage, que l'on trouve des espèces susceptibles d'adaptation, graduelle ou brusque.

Sur un nouveau crustacé schizopode commensal des Pagures. — MM. J. Bonnier et C. Pérez ont trouvé en février 1901, dans le port de Massaouah (mer Rouge), un crustacé logé dans le dernier tour de spire des coquilles habitées par les Pagures. Ce crustacé est long d'environ 8 millimètres; sa couleur, d'un rouge éclatant le décèle à première vue. Il appartient aux schizopodes, mais ne rentre nettement dans aucune des quatre familles de ce groupe; outre ses différences morphologiques, il s'en distingue nettement par son commensalisme caractérisé, les autres schizopodes connus étant franchement pélagiques et nageurs. Les auteurs proposent pour cette forme, type d'une nouvelle famille, le nom de *Gnathomysis gerlachei*.

De l'action des tannins et des matières colorantes sur l'activité de la levure. — Les matières astringentes du jus de pommes exercent sur les levures une action entravante qui se résume ainsi :

La fonction ferment est abolie, tandis que la faculté de reproduction est conservée. M. A. Rosenstiehl a signalé ce fait singulier, il y a deux ans, sans pouvoir en indiquer la raison. Il a fait des recherches sur le mode de fermentation du jus rouge de raisins dans certaines conditions, et trouvé l'explication de ces faits.

Pour lui, l'action entravante des tannins et des matières colorantes sur les levures est due à un phénomène de teinture. La substance de l'organisme vivant est modifiée par sa combinaison avec un principe immédiat puisé dans le milieu fermentescible. Il n'en est pas immédiatement tué, mais ses fonctions physiologiques en sont profondément altérées. La fonction ferment s'atténue, puis disparaît. La faculté de reproduction résiste plus longtemps; par la teinture, les microorganismes vivants sont affaiblis dans leur activité caractéristique.

Les microbes pathogènes jouissent de propriétés semblables vis-à-vis des matières colorantes, et cette propriété a été utilisée à l'Institut Pasteur pour en atténuer la virulence.

Découverte du mammouth et d'une station paléolithique en Basse-Provence. — Jusqu'à ce jour, les stations présumées paléolithiques dans cette région étaient fort douteuses. M. Thieux y a découvert, il y a trois ans, le premier, des objets nettement chelléo-moustériens et une dent d'*Elephas primigenius* (mammouth), dont M. Repelin a fait l'étude. La station, qui était un abri sous roche, se trouve entre Brignoles et Roquebrussanne, à 4 kilomètres au nord-est de ce village. Dans les rognons de silex où ont été taillées les haches, M. Vasseur a découvert un fragment de coquille marine, ce qui prouve qu'ils n'appartiennent ni au tertiaire ni au crétacé supérieur de la région, lesquels sont d'eau douce ou saumâtre. Ces silex se rapportent au chelléen vrai ou au chelléo-moustérien : la présence de la dent de mammouth fait pencher la balance en faveur de ce dernier. Conclusion : pendant la période glaciaire proprement dite, le climat de la Provence n'a pas été assez chaud, comme on le croyait jusqu'ici, pour s'opposer à l'invasion de la faune des régions froides.

Sur la structure des réseaux hydrographiques souterrains en régions calcaires. — M. Fournier a tenté des expériences de coloration à la fluorescine dans le but d'étudier le mode d'alimentation des sources vauclusiennes de la région du Jura. Il est arrivé à ces conclusions : Les réseaux hydrographiques souterrains des régions calcaires se trouvent tous dans un cycle excessivement instable; ils sont anastomosés; leur régime varie constamment en même temps que varie l'intensité des précipitations atmosphériques; les phénomènes de capture peuvent s'y produire avec une grande facilité; en outre, il existe dans ces réseaux des cavités-réservoirs qui ne se déversent dans le réseau principal que pendant les crues. La qualité des eaux d'origine vauclusienne est donc essentiellement variable comme leur régime, et, dans la plupart des cas, on doit les écarter d'une façon absolue dans tous les projets d'alimentation en eau potable.

Sur les périodes des intégrales doubles, et sur une classe d'équations différentielles linéaires. Note de M. Émile Picard. — Sur les paramètres intégraux. Note de M. A. Gulberg. — Sur la théorie des fonctions entières. Note de M. Pierre Boutroux. — Principe relatif à la distribution des lignes d'induction magnétique. Note de M. Vasilesco Karpen. — Sur la différence de potentiel et l'amortissement de l'étincelle électrique à caractère oscillatoire. Note de M. F. Beaulard. — Les tremblements de terre de plissement dans l'Erzgebirge. Note de M. F. de Montessus de Ballore. — Sur l'équilibre chimique des systèmes fercarbone. Note de MM. Georges Charpy et Louis Grenet. — Sur la thermo-électricité des aciers et des ferro-nickels. Note de M. G. Belloc. — Action des combinaisons organomagnésiennes mixtes sur le trioxyméthylène. Synthèse d'alcools primaires. Note de MM. V. Grignard et L. Tissier. — Préparation et propriétés des éthers imidodithiocarboniques. Note de M. Marcel Delépine. — Sur l'inversion du saccharose. Note de M. P. Petit. — Sur la solubilité du phosphate bicalcique dans l'eau pure. Note de M. Rindell. — Mécanisme de synthèse d'une leucine isomère. Note de MM. A. Étard et A. Vila. — Sur l'extraction du bolétol. Note de M. Gabriel Bertrand.



BIBLIOGRAPHIE

Dans la Tourmente, par ERNEST DAUDET. Un beau vol. in-4°, illustré par LECOULTRE (broché, 5 fr.; port, 0 fr. 60 par colis postal). Paris, 5, rue Bayard.

Sous ce titre, M. Ernest Daudet nous a donné, à l'occasion des étrennes, une première série des *Récits d'une grand'mère*, pathétique tableau des convulsions de la Terreur et des tragiques péripéties de la réaction thermidorienne dans les contrées méridionales. C'est l'héroïne, laquelle y avait été mêlée au temps de sa jeunesse, qui nous les raconte bien des années après, quand ses cheveux ont blanchi.

Servi par sa profonde connaissance de ces temps agités, le savant historien, en se faisant romancier, est resté cependant, en presque tout, le peintre fidèle de la réalité la plus rigoureuse. Son livre charmera quiconque l'aura ouvert. C'est une œuvre de vérité, puissante par sa conception et charmante par les nombreux et riants épisodes qui s'y croisent.

Le dessinateur l'a enrichi de dessins d'une facture tout à fait supérieure et digne de ce récit de la Révolution fait par une grand'mère à ses petits-enfants.

Les Contemporains, *XIXe volume*. Un vol. gr. in-8° à 2 col. (2 fr.; franco, 3 fr. 20). Paris, 5, rue Bayard.

Cette collection, si justement estimée et qui offre à la fois tant d'intérêt et tant d'utiles documents, vient de se compléter d'un dix-neuvième volume, et tous les ans deux nouveaux volumes viendront se joindre à ce total. Si l'on ajoute que les combinaisons particulières de la Maison de la Bonne Presse permettent à tout le monde de se procurer cette collection unique à des conditions véritablement extraordinaires de bon marché, on comprendra que quiconque veut avoir une bibliothèque complète et intéressante n'hésite pas à se procurer la collection entière des *Contemporains*.

Les Entrailles de la Terre, par E. CAUSTIER. 1 vol. grand in-8° avec 408 gravures (10 fr.). Librairie Nony, 63, boulevard Saint-Germain, Paris.

C'est, on ne peut pas dire sous une forme *nouvelle*, mais sous une *autre* forme, un succédané du livre analogue que publia jadis Louis Simonin, sous le titre : *La vie souterraine* ou *Les mines et les ineurs*.

Le livre de M. Louis Simonin prêtait le flanc à de sérieuses critiques que M. E. Caustier n'a pas su éviter.

C'est le sort commun de ces livres très illustrés « pour étrennes ».

Ils se maintiennent à un niveau médiocre qui en fait forcément des œuvres à succès éphémère. C'est dommage, car avec les mêmes frais d'illustration et d'impression on pourrait faire de bons livres à succès durable.

Après quelques généralités sur le globe terrestre, M. E. Caustier entretient le lecteur des eaux souterraines, du feu souterrain (volcans, geysers, sources thermales, tremblements de terre).

Le morceau de résistance du volume (330 pages sur 486), ce sont les mines et les carrières (houille, pétrole, métaux, diamants et pierres précieuses, pierres et sel).

Une troisième partie s'occupe des grottes et des tunnels, y compris le métropolitain de Paris..... *Desinit in piscem formosa mulier!*

On peut convenir que, tel qu'il est, ce livre est instructif pour une certaine catégorie de lecteurs, mais il aurait pu l'être davantage. Sans de bien grands efforts, on aurait étendu considérablement le cercle des personnes pour lesquelles il aurait offert une utilité réelle et qui auraient été bien aises de le conserver dans leur bibliothèque pour y retrouver, à l'occasion, un renseignement quelconque.

On sent trop que la principale préoccupation a été de réunir la matière de 400 à 500 pages. Ces pages, on les a remplies de texte et d'illustrations, sans un plan méthodique bien arrêté, et d'une manière parfois décousue. C'est insuffisant pour faire un livre.

C. P.

Actas resoluciones y memories, del primer congresso meteorologico nacional iniciado por la Sociedad cientifica « Antonio Alzate. » 1 vol. in-8°, Mexico officina rep. de la secretaria defomentos 1904.

Cette publication officielle des travaux du Congrès national météorologique de Mexico permet de juger très avantageusement ces travaux et les spécialistes la liront avec profit.

Catalogue général de graines, fraisiers, oignons à fleurs, etc., publié par la maison Vilmorin-Andrieux et Cie, 4, quai de la Messagerie, Paris. 1 vol. in-8°, orné de nombreuses figures en noir et en couleurs.

Extraits des sommaires de quelques revues.

Les indications fournies ci-dessous sont données à titre de simples renseignements et n'impliquent pas une approbation.

Annales des chemins vicinaux (*décembre*). — Stéréotomie pratique, LÉON EYBERT. — Table pour calculer l'hypoténuse d'un triangle rectangle, RENET. — Manière de faire un onglet, JASSERON.

Annales des conducteurs et commis des Ponts et Chaussées (*janvier*). — Résistance des maçonneries et du béton à la compression. — L'emploi des accumulateurs dans les chemins de fer. — Les moteurs à l'exposition de l'alcool, LUCIEN PÉRISSÉ.

Bulletin astronomique (*janvier*). — Détermination des orbites des corps célestes, Harzer. — Perturbations séculaires des planètes, Hill. — Sur diverses mesures d'arc de méridien faites dans la première moitié du XVIIIe siècle, Bigourdan.

Contemporains (*n° 485*). — Laromiguière.

Courrier du Livre (*15 janvier*). — Le repérage parfait des travaux en plusieurs couleurs, Redonnet. — Les apprentis, Naillard. — Photographie et imprimerie, Houlbert.

Écho des mines et de la métallurgie (*16 janvier*). — Les hauts-fourneaux français, Pitaval. — Militarisation spéciale de l'ouvrier mineur, Francis Laur. — (*20 janvier*). — La baisse générale des charbons industriels, Francis Laur. — Traitement des minerais menus.

Éducation mathématique (*15 janvier*). — Sur la décomposition des polynomes en facteurs du premier degré.

Electrical engineer (*17 janvier*). — Electric light and power installation at the Lancashire county asylum, Rainhill.— Central-station lighting, Seager.—The Armorl system of wireless telegraphy.

Electrical World (*4 janvier*). — Electrical progress during 1901. — The waterside station of the New-York Edison Company. — Two recent british electric railways. — Plan of the independent electric light and power Company, San Francisco — Transatlantic wireless telegraphy.

Électricien (*18 janvier*). — Télégraphie syntonique par fil, Guarini. — L'isolant Hackethal, Giron. — Les industries électrothermiques, G.

Génie civil (*18 janvier*). — Le nouveau pont de Luxembourg, Dutreux. — Les nouveaux fonçages par congélation, Schmerber. — Blanchiment, teinture, impression et apprêt à l'Exposition de 1900, de la Coux.

Géographie (*15 janvier*). — Les oasis du Souf et du M'zab comme types d'établissements humains, Jean Brunhes. — L'océanographie des détroits danois, Martin Knudsen. — La population de la France, Turquan. — Description géographique de la Hollande au sud du Lek et de la nouvelle Meuse, au moyen âge, Van Baren.

Giornale arcadico (*1er janvier*). — Dante e i suoi commentatori, Agostino Bartolini.

Industrie électrique (*10 janvier*). — Sur les wattmètres, Armagnat. — Manographe de MM. Hospitalier et Carpentier, A. Z. — Sur la détermination de la vitesse angulaire instantanée des axes à rotation lente ou rapide, Hospitallier.

Journal d'agricultvre pratique (*16 janvier*). — Une question agricole nationale, Robert. — Amélioration d'un sous-sol, Heuzé. — L'œuvre de M. Berthelot, Passy. — Moulage des briques, Ringelmann.

Journal de l'Agriculture (*18 janvier*). — Avantages du labour avant l'hiver, Wagner. — Éducation des greffes-boutures en Champagne, Hoc. — Différence dans la conformation des bêtes ovines, de Lapparent.

Journal des brasseurs (*19 janvier*). — La faillite du charbon.

Journal of the Franklin Institute (*janvier*). — The half-tone trichromatic process, Ives. — Manufacture and uses of metallic sodium, Darling. — Upon the constitution of binary alloys, Mathew. — The inspection and testing of cements, Humphrey. — A rapid method for determining the value of chromic acid and the soluble chromates, Kebler.

Journal of the Society of Arts (*17 janvier*). — The chemistry of confectioners' materials and processes, Jago. — Elliptographs, and the application of elliptical curves, Gray.

La Nature (*18 janvier*). — Les automobiles postales de Tunisie, Guédon. — La concentration du vin, Capel. — La prothèse nasale, Dr Cartaz. — Nouveau dispositif de contact souterrain pour tramway électrique, D. B. — Acclimatation du renne dans l'Alaska, Rabot.

Moniteur industriel (*18 janvier*). — L'outillage des transports en France, N. — Le minium isolant électrique. — Panama ou Nicaragua.

Nature (*16 janvier*). — The farmers'years, Lockyer. — Habits of insects. — The laboratory of Henri Moissan. — A new rangefinder, Forbes.

Photo-revue (*19 janvier*). — Le contrôle de la vitesse des automobiles par la photographie, d'Héliécourt. — Utilisation des réseaux de diffraction à la synthèse des couleurs, Clerc. — La photographie de nuit, Kelsey.

Proceedings of the royal Society (*17 janvier*). — Total eclipse of the sun 1901, may 18, Newall, Dyson, W. Maunder, D. Maunder.

Prometheus (*15 janvier*). — Die continuitat des Lebens, Jaeger. — Das elektricitätswerk and der Sihl. — Der Staubfall vom 10 und 11 marz 1901 und dessen Eisengehalt.

Questions actuelles (*18 janvier*). — Encyclique *Urbanitatis veteri*. — Conférence de M. Brunetière. — Le protectorat français en Orient. — Discours de M. Waldeck-Rousseau. — Discours de M. Méline.

Revue du Cercle militaire (*18 janvier*). — Napoléon après l'armistice de Poischwitz, Lt Cornillon.

Revue scientifique (*18 janvier*). — La télégraphie sans fil, Poincarré. — La tuberculose bovine et le Talmud, Garnauld. — Les conditions géographiques de la vie animale, Privat-Deschanel.

Revue technique (*10 janvier*). — Arroseuses balayeuses électriques. — Projet et prix de revient des réservoirs d'alimentation des villes, N. — Essais à la traction sur cylindres creux soumis à des pressions intérieures, de Szily.

Revue tunisienne (*janvier*). — Notes sur les tribus de la Régence. — Un pays de colonisation romaine, Dr Carton. — La congélation des vins comme remède à la crise vinicole dans l'Afrique du Nord, Boullier. — Nos émigrants siciliens chez eux, Germain.

Science (*10 janvier*). — The modern subjection of science and education to propaganda. — A summer's dredging on the coast of Southern California.

Science illustrée (*18 janvier*). — Les rochers du Croisic, Geffrey. — Les lazarets, Dr Vermey. — Chiens sauvages et chiens marrons, Contard. — Expériences de télégraphie sans fils, Dieudonné. — Les explorations arctiques, Regelsperger.

Scientific American (*4 janvier*). — Retrospect of the year 1901. — The Marconi transoceanic experiments. — The great jurassic dinosaur, Gratacap. — Bread-making by machinery. — An ether vapor generator. — A new system of wireless telegraphy.

Yacht (*11 janvier*). — Les écoles professionnelles, Cloarec. — Les marines étrangères en 1901. — Les primes à la marine marchande aux États-Unis. — (*18 janvier*). — Les marines étrangères en 1901. — La turbine à vapeur « Astor », Roberd. — Les nouvelles conditions d'examen dans la marine de commerce, Ambel.

FORMULAIRE

Rayons contenant du pollen. — Pour conserver les rayons sortis de la ruche et contenant du pollen, il suffit de les saupoudrer de sucre pilé; une petite couche de cette poudre protège le pollen contre les moisissures et les bactéries. Bien entendu, saupoudrer immédiatement dès qu'on a sorti les rayons de la ruche, pour entraver dès le début le développement des spores nuisibles qui pourraient s'y déposer.

Nettoyage des fourrures. — En se donnant un peu de peine, les personnes qui possèdent des fourrures peuvent les remettre à neuf sans avoir besoin de s'adresser à un fourreur. On nettoie les fourrures sombres, comme le veau marin, la loutre, la martre de Sibérie, etc., avec de la sciure fine de bois d'acajou ou de cèdre qu'on peut se procurer à toutes les fabriques de fourrures. On place de la fourrure sur une table, les poils en dessus, et on les frotte avec la sciure qu'on prend par poignées. Il ne faut pas épargner la sciure et ne pas craindre de frotter. Placez ensuite la fourrure sur deux ou trois coussins, le poil en dessous, et battez-la bien avec une baguette. Secouez de temps en temps les coussins et continuez de battre la fourrure jusqu'à ce qu'il ne reste plus trace de sciure. *(Chasseur français.)*

PETITE CORRESPONDANCE

M. P. de F., à A. — *Le cours élémentaire de météorologie* de Angot (12 fr.), à la librairie Gauthier-Villars. — La construction des appareils est donnée dans la plupart des cours de physique et des traités de manipulations de physique: *Traité de physique* de Ganot, chez Hachette, par exemple.

MM. E. G., à B., et F. S., à B. — Le bec Sirius est un bec à incandescence par l'acétylène; on le trouve à la *Compagnie française de l'acétylène dissous*, 28, rue Saint-Lazare. Son prix est d'environ 15 francs.

Un lecteur, à B. — Le produit que vous nous avez envoyé semble un alliage fort complexe. Sa densité est de 5,8. Il est inattaquable, à froid, par les acides sulfurique, azotique et chlorhydrique; pas d'affinité avec le mercure; aucune modification ni aucune odeur dans la flamme du chalumeau à alcool; fait feu sous l'outil, et sa dureté semble entre 5 et 6. Ces propriétés répondent assez bien à celle de l'yttrotantalite; mais une analyse complète, que nous ne saurions entreprendre, pourrait seule vous fixer.

M. L. D. C., à M. — Il n'existe aucun ouvrage sur ces expériences. La revue allemande *Prometheus* a donné des articles très complets de l'auteur. Le *Cosmos* en a parlé dans ses numéros 474 (24 février 1894), 612 (17 octobre 1896).

M. M. G., à C. — La multiplicité des appareils est une preuve que l'on n'a pas encore trouvé ce qu'il faudrait. D'ailleurs, celui qui convient à un genre de surdité ne convient pas à un autre. L'instrument que vous signalez vient d'être inventé, et nous croyons qu'il n'est pas encore dans le commerce; nous allons nous renseigner. — Le traitement scientifique indiqué est celui préconisé par le Dr Marage (14, rue Duphot, Paris), et qui consiste dans le massage du tympan par le moyen de vibrations sonores.

M. J. B., à B. — Le meilleur ouvrage sur cette question est incontestablement le *Traité théorique et pratique des moteurs à gaz et à pétrole*, de M. Aimé Witz, 3 volumes (45 fr.), librairie Bernard et Cie, 29, quai des Grands-Augustins. Si vous ne voulez qu'un petit manuel, *les Moteurs modernes*, de F. Michotte (4 fr.), librairie Hetzel, 18, rue Jacob.

M. D. V., à B. — Nous serions incapables de vous répondre, et nous croyons qu'il est impossible de trouver ce renseignement; il faudrait faire vous-même des expériences comparatives.

M. J. R., à L. — Si un siphon est soudé dans la paroi d'un réservoir, son coude supérieur près du haut, sa branche la plus courte à l'intérieur, ce siphon s'amorcera de lui-même quand le niveau du liquide dans le réservoir atteindra le sommet du coude, et il fonctionnera jusqu'à ce que le réservoir soit vidé; c'est une disposition connue et usitée. Les emplois d'un siphon ne se désamorçant pas sont justement ceux que vous indiquez, en les étendant aux besoins de la grande industrie.

M. A. C., à O. — A cette époque, c'était bien l'adresse de l'*American coal and shipping agency*, dont nous avons reçu des imprimés; nous ignorons si elle a changé de domicile.

M. H. P., à L. — La lampe consommera plus, éclairera davantage, mais sera vite hors d'usage.

M. S. T., à G. — 1° On obtient un vernis pour le fer-blanc en dissolvant de la gomme laque dans l'esprit-de-vin rectifié; on donne la couleur que l'on désire avec le bleu de Prusse, le carmin, le noir d'ivoire, l'ocre jaune, etc. Mais vous aurez grand'peine à imiter le laiton d'une façon acceptable; on trouve des vernis préparés de toutes sortes et excellents, à la maison Bolloré-Sochnée, 19, rue des Filles-du-Calvaire. — 2° Les cheveux pour hygromètres doivent être soumis à une lessive alcaline très légère et à peine tiède. Il faut les choisir très unis et très homogènes. Si bien préparés qu'ils soient, ces cheveux s'altèrent avec le temps et il faut les remplacer, ce qui entraîne une nouvelle graduation de l'instrument. — 3° Il n'y a pas de bonne encre; c'est un fait reconnu de tous les écrivains; en plus, on n'en fait jamais soi-même ayant la valeur de celle des bons fabricants. — 4° Les remerciements ont été transmis. — 5° Tremper les objets, sans les chauffer au delà du rouge cerise, dans le mélange: huile de baleine, 2 parties; suif, 2; cire, 1, ou plus simplement dans eau, 1000 grammes; gomme arabique, 30; la réussite dépend beaucoup du tour de main de l'opérateur. (*Trempe de l'acier*, de Reiter, 7 fr. 50, librairie Béranger.)

Imprimerie P. Feron-Vrau, 3 et 5, rue Bayard, Paris.
Le gérant : E. Petithenry.



SOMMAIRE

TOUR DU MONDE

ASTRONOMIE

Le pendule Foucault au Panthéon. — Dans sa séance du 8 janvier, la Société astronomique de France a chargé son secrétaire général, M. Camille Flammarion, de faire des démarches auprès de l'administration des beaux-arts pour que le pendule de Léon Foucault soit installé au Panthéon, comme il l'a été pendant une partie de l'année 1851. Les expériences du célèbre académicien ont parfaitement réussi au point de vue de la démonstration populaire, qui ne laissait rien à désirer. Un grand nombre de spectateurs venaient pour voir tourner la terre. Mais, au point de vue scientifique, les expériences de Léon Foucault sont incomplètes. En effet, l'auteur est mort sans avoir laissé de procès-verbaux de ces expériences. En opérant avec un pendule de 67 mètres de long, les physiciens rencontrent une foule de difficultés de détails, qu'il sera très instructif d'étudier à l'aide des moyens perfectionnés d'observation que possède la physique actuellement. C'est ce que Léon Foucault établit lui-même dans l'article du 31 mai 1851 qu'il a publié dans le *Journal des Débats*, et qui est le travail le plus complet qu'on possède sur cette magnifique expérience. Depuis lors, elle a été exécutée à un grand nombre de reprises, notamment à Rio-de-Janeiro, à la suite de l'initiative de l'empereur don Pedro II, à la tour Saint-Jacques, à la tour Eiffel et au Conservatoire des arts et métiers, où le pendule de Léon Foucault fonctionne constamment. Mais les deux expériences les plus frappantes sont celles qui ont été exécutées dans la cathédrale de Reims et dans la cathédrale d'Amiens. La première par M. Dubois, professeur d'astronomie, et la seconde par M. Maumenée, célèbre chimiste et physicien mort il y a quelques années. En effet, l'architecture de ces vénérables édifices s'harmonise parfaitement avec les oscillations d'un pendule géant. C'est par suite d'une erreur regrettable qu'on pourrait croire que des démonstrations et des recherches scientifiques sont contraires aux règles canoniques et qu'on ne saurait les exécuter dans les édifices consacrés au culte. Lors des oscillations du pendule dans la cathédrale d'Amiens, notamment, l'évêque a prononcé un éloquent sermon pour protester contre de semblables imputations. N'est-ce pas, en effet, des temples païens que l'astronomie est sortie? Qui pourrait soutenir que, moins favorisé que le culte des idoles, celui du vrai Dieu serait incompatible avec la recherche de la vérité? W. de Fonvielle.

Un nouveau fer météorique de date connue. — Ce débris cosmique a été déterré, il y a quatorze ans, dans un champ à Rafrüti en Suisse (canton de Berne). Les paysans, croyant avoir affaire à un débris de boulet de canon, à cause de la forme en pyramide triangulaire avec base arrondie que présente cet objet, s'en servirent pour des usages domestiques variés.

Le poids est de 18kg,2; les plus grandes dimensions sont 27, 21, et 16 centimètres. On suppose que ce fer provient d'une météorite qui a éclaté en 1856 dans cette localité. (*Ciel et Terre.*)

BACTÉRIOLOGIE

Les rayons Becquerel et les bactéries. — On connaît les propriétés bactéricides de la lumière solaire, bien mises en évidence dès 1877 par Downes et Blunt. On sait, de plus, que ces propriétés ne sont pas également réparties dans toutes les régions du spectre, mais qu'elles appartiennent surtout aux radiations bleues, violettes et ultra-violettes. D'autre part, les recherches de H. Becquerel et Curie ont

montré que les radiations émises par un appareil à radium (rayons de Becquerel) ne forment pas un tout homogène, mais qu'elles se divisent en deux groupes: celles qui passent facilement à travers les milieux qu'elles traversent et d'autres qui ne possèdent cette propriété qu'à un très faible degré. Il existe donc une similitude au point de vue des propriétés physiques entre les radiations solaires et les rayons de Becquerel. Dès lors, il était permis de se demander si les deux groupes de radiations de Becquerel, comme ceux du Soleil, se différenciaient par leurs propriétés bactéricides. Ce point vient d'être résolu par E. Aschkinas et W. Caspari. Les expériences faites dans ce but par ces auteurs et relatées dans le numéro de novembre 1901 des *Annalen der Physik* démontrent que les rayons de Becquerel possèdent des propriétés bactéricides très prononcées et qu'elles appartiennent au deuxième groupe de radiations, c'est-à-dire à celles qui sont facilement absorbées par les milieux qu'elles traversent. Ces rayons se rapprochent donc des radiations solaires, non seulement par leurs propriétés physiques, mais aussi par leur action sur les microorganismes. (*Revue scientifique.*)

ZOOLOGIE

Protozoaire prolifique. — Durant l'été de 1901, le littoral marin de la Californie méridionale a été envahi par un être microscopique, de la famille des protozoaires péridiniens, appartenant au genre *Gonyaulax* Diesig, et dont la pullulation y prit presque un caractère épidémique. Aussi loin que peut remonter la mémoire humaine, les côtes du Pacifique, n'avaient pas vu semblable phénomène.

La durée pendant laquelle le microorganisme prospéra assez pour colorer l'eau d'une manière appréciable est comprise entre le 7 juillet et le 1er septembre; l'aire géographique de son envahissement s'étendait de Santa-Barbara, au Nord, à San-Diego, au Sud, jusqu'à une distance de la côte de 4 à 6 milles. Ses colonies étaient réparties en bandes de largeur variable, et profondes d'environ 6 brasses.

Il communiquait à l'eau, selon son abondance plus ou moins grande, une nuance allant du brun brillant au rouge vermillon; pendant la nuit, la phosphorescence de ces milliards de petits êtres, grâce à l'agitation des vagues, formait un spectacle merveilleux. Comme on peut le penser, le phénomène modifia profondément les conditions de la vie sur toute l'étendue où il se produisit, et causa, soit la mort, soit la maladie d'un grand nombre d'êtres, poissons, crustacés, holothuries et étoiles de mer.

Ces effets déplorables étaient provoqués par l'épaississement et l'altération de l'eau. Une odeur particulière, émanant des *Peridinium* jetés sur le rivage et non des animaux tués par eux, se répandit dans les terres, causant des malaises parmi les personnes qui étaient venues en différents points de la côte, comme c'est la coutume chaque année.

Le seul animal marin qui ait paru retirer bénéfice de la présence de l'étranger est la noctiluque, qui se multiplia abondamment dans les derniers temps de cette visite anormale, — laquelle n'a pas paru coïncider avec une particularité remarquable dans l'état physique ou chimique de l'eau.

BOTANIQUE

Fougères de Chine. — Le R. P. Bodinier, décédé l'année dernière et enlevé trop tôt à la science, avait recueilli à Kouy-Tchéou et dans la région une grande quantité de Fougères, qui ont été remises à notre collaborateur, M. Léveillé, du Mans, lequel en a confié l'étude à M. Christ, le savant spécialiste de Bâle. Ces plantes, dont plusieurs certainement seront nouvelles, offrent un faciès particulier, pour ainsi dire révélateur de leur aire géographique.

GÉNIE CIVIL

Le tunnel du Simplon. — Nous avons signalé les difficultés que cause aux travaux du tunnel du Simplon l'envahissement des chantiers, du côté italien, par des torrents d'eau de source inconnue. On espérait une prompte modification de cette situation, pensant que les eaux provenaient d'une poche qui se viderait plus ou moins rapidement. Il n'en a rien été; le débit des eaux s'est établi à 900 mètres par seconde et ne diminue pas; elles semblent provenir d'un lac intérieur, alimenté par des infiltrations incessantes. D'autre part, ce passage torrentueux des eaux désagrège la roche friable de la montagne, et on a dû procéder à des travaux spéciaux d'étayage pour éviter une catastrophe possible.

Virtuellement, les travaux sont interrompus sur le versant italien, l'avancement étant insignifiant au milieu des difficultés de la situation; le percement se continue avec activité du côté de la Suisse, mais ces efforts deviendraient sans objet si on n'arrive pas à remédier au mal actuel.

Goudronnage des chaussées. — On sait qu'on a essayé aux États-Unis de répandre du pétrole sur les routes pour empêcher la poussière; ce système peut convenir dans les pays où on peut avoir les huiles minérales à bon marché, mais il n'en est pas partout ainsi. En Italie, on a essayé dans le même but le goudron de gaz.

M. G. Rimini, ingénieur provincial à Lugo (Ravenne), a donné dans le journal *Le Strade* de septembre 1901 quelques indications sur cet emploi. Il en a fait l'application à deux endroits de la route provinciale, près de la ville de Lugo, où la circulation est très active. La première partie mesure 13 mètres de longueur sur 3 de largeur et la seconde 246 mètres sur 4,70. Malgré la sécheresse prolongée, les résultats ont dépassé l'attente.

La surface de la route devient très dure et très compacte au point d'être difficile à entamer; il n'y a aucune poussière, les eaux pluviales s'écoulent sans

pénétrer, et il ne se forme pas de boue. La couleur du sol devient celle du sable très foncé.

La dépense est de 7 centimes 1/2 par mètre carré pour la première application, mais diminue pour les applications suivantes; le goudron liquide fourni par l'usine à gaz de Ravenne revient à 5 francs les 100 kilogrammes.

Il n'est pas nécessaire de goudronner la surface entière de la route, mais seulement une bande de 4 mètres de largeur; on peut ainsi compter sur une dépense de 300 francs seulement par kilomètre, laquelle est inférieure à celle du traitement par le pétrole des routes aux États-Unis.

L'ingénieur Rimini va continuer à observer la manière dont se comportent les deux portions de route dont nous venons de parler, avant d'appliquer le procédé sur une plus grande échelle.

(*Société des ingénieurs civils.*)

Une plate-forme roulante de la Concorde à la Bastille. — Dans une des séances de la Société des ingénieurs civils de France, M. D. A. Casalonga a fait une communication sur une application des plates-formes roulantes, à traction électrique, pour le transport des voyageurs dans Paris, particulièrement de la place de la Concorde à celle de la Bastille par les grands boulevards. Il a expliqué comment ces plates-formes roulantes, appliquées de diverses manières, mais toujours à découvert ou en l'air, peuvent être appliquées avec succès, en tunnel plus ou moins profond, pour effectuer le transport en commun des voyageurs. Il a comparé ce système aux autres moyens de transport connus et a montré quels seraient les avantages qu'offrirait une ligne établie, d'après son système, à Paris, entre la Concorde et la Bastille. Sa conclusion est que seules les plates-formes roulantes pourraient, grâce à leur capacité de transport presque indéfinie, éviter tout encombrement.

ÉLECTRICITÉ

Les chemins de fer souterrains de Londres. — Pour éviter les inconvénients sans nombre de la traction par locomotives à vapeur dans les parties souterraines du métropolitain de Londres, il a été décidé, depuis quelque temps déjà, d'y substituer la traction électrique. Cette transformation est en voie d'exécution, et elle est remarquable par la puissance des moyens qui y seront employés.

C'est la *British Westinghouse electric Company* qui est chargée de la fourniture des machines nécessaires.

Les génératrices électriques, du modèle de celles qui sont employées aux États-Unis, sur le *Manhattan elevated railway* de New-York, auront l'énorme capacité de 6 660 chevaux chacune; ce seront les plus grandes du monde; elles seront actionnées par des turbines, fait à noter, car les moteurs de ce genre n'ont jamais encore été employés pour des forces atteignant le tiers du chiffre actuel.

Ces machines, dit une circulaire de la Compagnie, pèsent 40800 kilogrammes chacune, ont une hauteur de 12m,80, et une seule fournit autant d'énergie que 500000 hommes. La station centrale proposée aura un débit minimum de 70 000 chevaux et un maximum de 100000.

Le métropolitain de Paris emploie aussi les génératrices de la Compagnie Westinghouse.

Un nouveau dispositif protecteur pour tramways électriques. — *L'elektrotechnische Rundschau* de Francfort-sur-le-Mein nous apprend que, depuis près d'une année, les tramways électriques de Hanovre utilisent un dispositif protecteur qui a jusqu'ici donné toute satisfaction. Ce dispositif, imaginé par M. Grotewold, ingénieur en chef, a déjà fonctionné une soixantaine de fois, et toujours avec succès. Depuis son adoption, l'on n'a pas eu à déplorer, à Hanovre, un seul accident grave de personne. Il se compose d'un cadre en fer sur lequel est tendu un treillis et que deux tiges fixent à la plate-forme du véhicule. Ce cadre peut se lever et s'abaisser et prendre quatre positions différentes. Quand il doit fonctionner, il tombe sur le sol et s'y applique de manière qu'aucun objet ne puisse le soulever. C'est un mouvement involontaire du conducteur de la voiture qui lui fait quitter la position de repos et le fait entrer en activité. En effet, en cas de danger, le conducteur se préoccupe immédiatement de supprimer les communications, et alors, en repoussant la manivelle un peu au delà du grand point zéro, il provoque la chute du cadre.

Le même appareil a déjà été adopté par un grand nombre d'entreprises de tramways électriques en dehors du Hanovre. (*Electricien.*) G.

VARIA

L'Australie pour les blancs. — Depuis que les diverses fractions de l'Australie ont été réunies en confédération sous le titre de *Commonwealth*, les Australiens donnent libre cours à leur imagination et à leur politique fantaisiste. Ils invoquent à leur profit une nouvelle doctrine de Monroë, frappent de droits presque prohibitifs les produits étrangers, y compris ceux de l'Angleterre, et réglementent à leur façon l'immigration. Sur ce dernier point, le mot d'ordre général est : « Ni noirs, ni jaunes. »

C'est alors que l'Angleterre et le Japon se sont mis en travers : la première, parce qu'elle n'admettait pas que l'entrée d'un territoire britannique fût interdite à ses sujets; le deuxième, parce qu'il ne se considérait pas comme de race inférieure. Il fut alors question de faire une exception pour les deux catégories ci-dessus; mais c'était ouvrir la porte aux Philippins américains, aux Tonkinois français, etc. Le gouvernement fédéral ne pouvant s'attaquer à la couleur, et n'osant le faire contre la nationalité, eut recours à un biais pour entraver l'immigration et conserver — car c'est là le motif mis en avant — la pureté de la race en Australie. Il

s'en prit à la langue, et ceux-là seuls qui parlaient anglais avaient droit d'entrer dans le Commonwealth. Mais il se trouva que beaucoup d'Orientaux, élevés dans des écoles anglaises, étaient aptes à profiter de cette réglementation. Par suite, les gens de couleur pouvaient entrer, tandis que les blancs non Anglais restaient à la porte, ce qui était un singulier moyen de conserver la pureté de la race.

On décida alors de remplacer l'examen anglais par l'examen d'une langue européenne quelconque. Ici encore, le Japon réclame. Sa langue n'est pas européenne, mais elle n'est pas inférieure et en vaut bien une autre. Le gouvernement britannique est de cet avis, car il a besoin du Japon contre la Russie, et il tient à ménager ce facteur puissant de la politique extrême-orientale. Les choses en sont là, et la conclusion n'apparaît pas clairement; car si les Australiens veulent quelque chose et le veulent bien, ils ne savent pas trop comment faire pour lui donner une solution pratique. (*Revue française.*)

Un guerrier d'Arminius. — Les Sociétés savantes d'Allemagne s'occupent en ce moment de la découverte intéressante faite, il y a quelques semaines, dans la forêt de Teutoburg, par des terrassiers westphaliens. Dans une tranchée qu'ils creusaient, ces ouvriers ont trouvé le cadavre en bon état, sous une épaisse couche de tourbe, d'un soldat germain.

La tourbe, dont le rôle minéralisateur et antiseptique est bien connu, avait conservé au corps des formes assez précises pour qu'il ait pu être mensuré et photographié; les vêtements même, quoique décolorés et décousus, feront encore bonne figure dans le Musée archéologique de Hanovre qui sera leur asile.

On pourrait croire que le soldat est mort d'hier; sa peau a pris une teinte noirâtre, mais s'est à peine ratatinée; ses dents sont blanches; les cheveux, longs par derrière, courts sur le haut, brillent d'une belle nuance fauve; le visage est plein, énergique; la bouche, ornée d'une moustache courte et rude, semble encore pousser un appel. La taille est de $1^{m},86$; l'âge paraît voisin de la trentaine; la musculature est puissante; on se trouve presque en face d'un géant.

La forme des vêtements et des armures a conduit le Dr Grotian, chirurgien en chef d'état-major, et après lui plusieurs archéologues de Cassel et de Hanovre, à reconnaître dans le soldat exhumé un de ces Teutons robustes, qui, l'an 9 avant N.-S. J.-C., sous la conduite d'Arminius, chef des Chérusques, massacrèrent Varus et ses trois légions.

Papier et tissus de tourbe. — Le consul des États-Unis à Reichenberg, M. Frank Mahin, insiste sur ce fait qu'on emploie de plus en plus en Allemagne la fibre de tourbe pour la fabrication du papier et d'autres articles, notamment pour celle des tissus. Un ingénieur de Vienne, Zschorner, a réussi à extraire de la tourbe des filaments qui se laissent parfaitement filer; il les traite par le procédé sec et obtient une espèce de laine, qui est assez flexible et assez élastique pour donner au moins des tissus grossiers; ceux-ci sont dotés d'un grand pouvoir absorbant, sont mauvais conducteurs de la chaleur, peuvent se vendre bon marché, sont assez fermes et ne brûlent que difficilement. D'autre part, Karl Geige, de Dusseldorf, a encore mieux réussi et tire de la tourbe une substance qui se file en fils fins, et qui peut, par conséquent, être employée à autre chose qu'au remplissage des coussins, des édredons, à la fabrication des cordes et des sacs ou de la pâte à papier, comme c'est le cas pour la tourbe de Zschorner. Geige extrait la substance végétale, la traite au moyen d'acides et d'alcalis, la fait ensuite bouillir et désorganise les cellules de manière à ce que sa laine de tourbe ne contienne plus que de la cellulose pure. Cette laine est, paraît-il, douce et élastique. Elle se file un peu comme la laine de mouton; on peut en faire des étoffes diverses en mélange avec de la laine ordinaire ou du coton, du feutre pour chapeaux et même des espèces de tapis aux couleurs très vives. Enfin, ses propriétés absorbantes la rendent précieuse pour les pansements de certaines blessures suppurantes, pour les couchages dans les hôpitaux.

CORRESPONDANCE

Réponse nécessaire

Dans le *Cosmos* du 26 octobre dernier, j'ai objecté à une théorie du docteur G. Le Bon un raisonnement qui ne m'aurait semblé ni plus net ni plus inattaquable, s'il avait eu pour but de démontrer que 2 et 2 font 4. Aussi ai-je été fort surpris l'autre jour de me voir à son sujet quelque peu malmené par M. Jean Gérald (1). Etant donné cependant que je m'étais montré moi-même, dans la note en question, assez peu charitable, on estimera sans doute que, récoltant ce que j'avais semé, j'aurais fort mauvaise grâce à venir me plaindre.....

Mais il est des sacrifices que l'amour-propre accepte malaisément. Je n'ai pas encore pris mon parti de l'aventure, et il me faut avouer qu'avant de la passer définitivement au compte des profits et pertes, j'aimerais savoir exactement... ce que M. Gérald a pu me reprocher.

Reprenons ici le raisonnement incriminé.

M. Le Bon affirme que le mercure, dans les conditions qu'il indique, jouit de la propriété de décomposer l'eau.

Or, si la thermochimie — j'en tombe d'accord avec M. Gérald — laisse à désirer sur beaucoup de points, il en est un du moins sur lequel elle est absolument formelle, c'est que pour décomposer l'eau à la tem-

(1) *Cosmos*, 18 janvier 1902, p. 82.

pérature ordinaire, il faut 69 calories. Donc, comme nous savons que de l'énergie ne se crée pas, pour que la décomposition s'opère, il faut trouver quelque part ces 69 calories.

Où ?

Ce ne peut être sous la forme d'un emprunt calorifique au liquide lui-même, puisque ce liquide, ai-je dit, *s'échauffe* au lieu de se *refroidir*.

M. Gérald, supposé admise l'exactitude de la réaction, en verrait la cause dans la production possible de réactions exothermiques. Ai-je dit autre chose ? Ai-je attendu l'observation de M. Gérald pour me demander si une réaction exothermique puissante, la formation énergique d'un oxyde de mercure encore inconnu, par exemple, ne pourrait pas donner raison à M. Le Bon ?

N'est-ce pas devant l'impossibilité évidente de cette formation ou de telle autre analogue que j'ai conclu à une explication beaucoup plus simple : l'oxydation par l'eau des traces de magnésium allié ?

Et au surplus, mon honorable contradicteur ne conclut-il pas comme moi à l'impossibilité de la réaction supposée ?

Alors !

Maintenant, s'il plaît à M. Jean Gérald que la thermochimie ne soit pour rien dans cette affaire, libre à lui. Pour moi, je le répète, si j'ai attaqué avec cette vivacité l'affirmation de M. Le Bon, c'est avant tout parce qu'elle tendait à mettre en doute un principe dont la disparition ferait plutôt du bruit dans le Landerneau scientifique : celui de la conservation de l'énergie. GEORGES CLAUDE.

A propos de la télégraphie sans fil transatlantique.

L'observation du capitaine de cavalerie à laquelle le *Cosmos* fait allusion dans son numéro 887 (p. 29) nous semble la plus plausible et la plus ingénieuse de toutes celles qu'on a émises, nous compris. Nous devons même ajouter que nous y avions déjà pensé — cela ne veut pas dire que la priorité n'en revient pas au correspondant en question, — et si nous n'avons pas insisté sur ce point, c'est parce que, aux stations extrêmes — si l'hypothèse émise était la bonne, — on aurait remarqué, dans les appareils récepteurs, des perturbations semblables à celles qu'on remarque dans les appareils télégraphiques par les temps orageux. En effet, par les temps de cette sorte, les appareils télégraphiques sont souvent traversés par des courants instantanés de très haute tension qui agissent brusquement sur les électro-aimants et peuvent être assez forts pour brûler les bobines des galvanomètres et des récepteurs. Rien donc de plus probable que le puissant transmetteur dont M. Marconi a fait usage au poste du Cap Lizard — imitant en petit la foudre — ait induit des courants dans les câbles qui vont de l'Angleterre à Terre-Neuve, qui, arrivés près de Saint-Jean, aient induit des courants dans l'antenne réceptrice dont M. Marconi faisait usage. Cette hypothèse est d'autant plus admissible que l'antenne Marconi, soutenue par un cerf-volant, était (voir *Illustration française* du 18 janvier 1902) fort inclinée et cela conformément aux théories exposées par MM. Guarini et Poncelet.

Il n'y a que les Compagnies des câbles sous-marins, notamment l'*Anglo-American Telegraph Company*, qui puissent nous renseigner sur le point en question. Et encore faudrait-il tenir compte de ce fait, que les employés ont pu confondre les signaux Marconi avec des perturbations atmosphériques et que les ondes conduites par les câbles ont pu être trop faibles pour actionner les enregistreurs (siphon recorder), mais suffisantes pour actionner par induction des appareils aussi sensibles qu'un cohéreur. N.

Téléphonie sans fil.

Je viens de lire dans le *Cosmos*, n° 887 (p. 108 et 109), un article de M. W. de Fonvielle ayant pour titre « La téléphonie sans fil à la Société de navigation aérienne ».

Il y a une phrase qui m'a frappé beaucoup, et c'est celle-ci :

« Mais il y avait une circonstance sur laquelle le grand journal américain glissait : le récepteur était d'un système breveté par MM. Popoff-Ducretet. »

Plus loin, l'auteur explique le système, c'est-à-dire la combinaison du cohéreur, avec un téléphone comme récepteur. Il y a là, sans doute, un malentendu. En effet, le premier brevet de MM. Popoff et Ducretet ne date que de janvier 1900. Or, le même dispositif a été revendiqué par moi dans mon brevet belge, n°s 143-444 du *24 juin 1899* (brevet anglais n° 1555, *24 janvier 1900*). Il n'est même pas admissible que MM. Ducretet et Popoff ne connaissaient pas ledit brevet, puisqu'il a été reproduit dans ma brochure : *Transmission de l'énergie électrique par un fil et sans fil*, envoyée à MM. Ducretet et Popoff. M. Ducretet m'a accusé réception de mon envoi par sa lettre du *28 juillet 1899*. Mais, même si je n'existais pas, il y a M. A. Fredrick Callins qui a breveté le même dispositif avant MM. Popoff et Ducretet, puisque son brevet américain date de décembre 1899.

Et encore faudrait-il rappeler que M. Thomas Tommasina, dans la séance du *5 janvier 1899* de la Société des sciences physiques et naturelles de Genève (voir Archives de ladite Société, mars 1899), a dit avoir utilisé le téléphone en le substituant au relais.

D'autre part, M. A. Blondel, dans un pli cacheté (cela ne peut pas avoir d'influence sur les brevets) n° 6041 déposé à l'Académie des sciences le 16 août 1898 sous le titre : « Perfectionnements à la télégraphie sans fil », a décrit un dispositif semblable (le pli a été ouvert en mai 1900).

Enfin, la propriété des joints microphoniques (contacts imparfaits en charbon) a été signalée par Hugues en 1879 (Royal Society).

En somme, s'il y a quelqu'un qui a le droit — droit dont je ne compte nullement me servir — d'intervenir près de M. Marconi, c'est moi et non MM. Popoff et Ducretet.

Veuillez agréer, Monsieur le directeur, avec mes remerciements anticipés pour l'hospitalité que, j'espère, vous voudrez bien m'accorder, l'assurance de ma considération bien distinguée, ÉMILE GUARINI.

CONDITIONS HYGIÉNIQUES DES INHUMATIONS DANS LES CIMETIÈRES

La pratique des inhumations dans les cimetières peut être considérée comme ne constituant, en soi, aucun danger pour l'hygiène des villes voisines; car l'on sait aujourd'hui que les produits ultimes de la décomposition cadavérique, quand celle-ci s'effectue lentement dans des conditions normales, restent parfaitement inoffensifs (1). Mais pour attribuer une véritable valeur hygiénique au principe de la destruction des cadavres par le sol et se placer à un point de vue réellement scientifique, il a fallu chercher à établir les règles qu'il convient de suivre dans la création ou l'exploitation des cimetières, pour se trouver dans les meilleures conditions hygiéniques possibles. Ce sont ces règles que vient de préciser le Dr Charles Le Maout, dans les conclusions de son consciencieux travail sur l'*Hygiène des cimetières*. Ce sont ces règles, éminemment pratiques, conformes aux données de la science moderne, que nous allons résumer brièvement ici.

La première question qui doit nous préoccuper dans l'installation d'un cimetière est celle de l'emplacement; il serait à souhaiter que cet emplacement fût aussi vaste que possible; il conviendrait, par exemple, d'affecter à de nombreuses plantations, autour du cimetière, un cordon de terrain, entourant complètement l'espace réservé aux inhumations, de façon à assurer un isolement complet de la nécropole du reste de la ville; il y aurait ainsi une masse de terre considérable, jouant le rôle d'un immense filtre, où seraient retenus tous les résidus provenant de la combustion lente des corps, sans que l'on pût craindre, suivant une expression célèbre, que les morts vinssent contaminer les vivants. On pourrait aussi souhaiter, pour se trouver dans les meilleures conditions hygiéniques possibles, qu'un espace superficiel de 6 mètres carrés fût accordé à chaque sépulture, et que la durée du temps de circulation fût de dix ans. Malheureusement, des nécessités budgétaires font que la réalisation de ces conditions reste un idéal difficile à atteindre, d'une façon complète, dans la pratique. Pour les grandes villes, on peut encore admettre, au point de vue hygiénique, la pluralité des cimetières, et cette multiplicité des nécropoles se trouve d'accord avec des considérations particulières de convenance et de commodité pour les populations.

Si nous passons au choix de la nature du terrain du cimetière, le sol le plus favorable serait celui qui posséderait une sécheresse relative, tout en étant susceptible d'une aération continue. Un sol humide possède l'inconvénient de transformer les masses musculaires en un corps gras, nommé adipocire, et cette transformation ne détruit pas complètement le cadavre. Pour que le sol puisse transformer en composés inoffensifs les produits immédiatement nuisibles de la putréfaction, il faut qu'il puisse les retenir pendant un certain temps pour que cette transformation soit complète. Il faut alors que le sol soit perméable, afin que l'oxygène de l'air pénétrant dans ses profondeurs brûle les différentes parties du cadavre et, de plus, que le sol jouisse d'un certain pouvoir chimique qui désagrège les composés formés; nous sommes par là conduits à étudier la composition chimique des terrains.

Si le sol est riche en fer, l'oxyde de fer absorbe les hydrogènes sulfurés et phosphorés, les sulfures et phosphures obtenus s'oxydent alors sous l'influence de l'oxygène de l'air pour passer à l'état de sulfates et de phosphates. Si le sol est calcaire, le carbonate de chaux neutralise les acides libres qui se produisent dans les premiers temps de la décomposition des cadavres; aussi les terres calcaires favorisent-elles et régularisent-elles la putréfaction. Le savant médecin Orfila a montré que les terres alcalines consomment les cadavres en peu de temps. Si le sol contient des silicates, est, par exemple, argileux, ces silicates absorbent l'ammoniaque résultant de la décomposition des matières organiques; malheureusement, les composés ammoniacaux sont très solubles; ils se trouvent alors entraînés par les eaux de filtration, et cette particularité diminue notablement la valeur hygiénique des terrains qui contiennent des silicates en abondance. Nous voyons par là que le sol le plus favorable au point de vue hygiénique pour l'établissement d'un cimetière est un terrain calcaire ou ferrugineux.

(1) Voir *Cosmos* du 25 mai 1901.

Quelles sont maintenant les qualités physiques du sol les plus propices à la formation d'un cimetière, et tout d'abord en quoi consistent ces qualités? Elles se rattachent surtout à la perméabilité du sol, à l'air et à l'eau. Pour ce qui est de la perméabilité à l'air, les différents terrains ont une valeur hygiénique inégale, les couches composées de gravier ont une porosité qui facilite l'aération du sous-sol, et, par suite, l'apport de l'oxygène sur la matière organique, tandis qu'une terre compacte, ne permettant pas l'accès de l'air, retarde la combustion naturelle des dépouilles humaines. Au point de vue de la perméabilité à l'eau, un sol à graviers est trop perméable aux eaux de pluie qui entraînent alors rapidement les composés solubles de la putréfaction; d'autre part, un terrain de glaise retient les eaux qui empêchent la putréfaction de se produire et transforment les cadavres en corps gras. Ces conditions sont contradictoires; le terrain d'un cimetière doit donc posséder une perméabilité moyenne à l'air et à l'eau et assurer un écoulement lent mais régulier des eaux de pluie dans la nappe souterraine.

Après avoir passé en revue les conditions hygiéniques à observer, dans le choix d'un terrain, lors de la création d'un cimetière, nous pouvons passer aux pratiques de l'inhumation proprement dite. Un des actes préliminaires de l'inhumation est l'*ensevelissement* ou habillage des morts, avant leur mise en bière. Au point de vue hygiénique pur, il conviendrait de n'entourer les cadavres que d'un suaire léger, permettant l'accès facile de l'oxygène sur le corps. Le cercueil lui-même a un intérêt pour l'hygiéniste : la porosité variable des substances qui le forment favorise plus ou moins l'œuvre des insectes ou des microbes; les cercueils en bois sont les plus fréquents; or, les phénomènes de la putréfaction sont lents, peu énergiques dans les bières en chêne, plus rapides dans les cercueils en sapin; pour un cadavre inhumé simplement dans une bière de volige en sapin, sans autre matière étrangère, la décomposition est complète en dix-huit mois ou deux ans.

Arrivons aux conditions hygiéniques des fosses; on peut dire qu'un espace d'un volume de 4 mètres cubes est suffisant pour chaque tombe et qu'il y a inconvénient à accumuler beaucoup de cadavres dans un espace restreint. Pour ce qui est de la profondeur, on se trouve en présence de deux faits contradictoires: c'est que le nombre des microbes, jouant un rôle dans la putréfaction, diminue avec la profondeur; d'autre part, les produits gazeux ou liquides engendrés par la consomption des cadavres ont besoin de traverser lentement une couche de terre d'une certaine épaisseur, pour être transformés ou détruits : il faut donc se tenir dans un juste milieu, c'est-à-dire ne pas creuser de fosses, ni trop profondes, ni trop superficielles. Dans un sol homogène, de qualité hygiénique moyenne, la profondeur de $1^m,30$ suffit; pour un sol de qualité médiocre, l'on peut aller jusqu'à $1^m,60$: ces résulats sont conformes aux prescriptions du décret du 13 prairial an XII, qui assigne aux fosses une profondeur de 1^m, 50 à 2 mètres.

Si, par hasard, le cimetière est établi dans un terrain dont la nature ou la constitution laisse à désirer, voyons comment on peut y remédier; si le sol possède, chimiquement, une valeur destructive médiocre, l'on peut, par l'addition de composés chimiques, répandus au voisinage du cercueil, augmenter l'intensité des réactions chimiques souterraines, et, par suite, accélérer la rapidité de la décomposition. Si le niveau de la nappe d'eau souterraine est susceptible d'atteindre les cadavres, il convient d'avoir recours à un *drainage*, pour assurer l'assèchement rapide et continu du sol : des essais faits au cimetière de Saint-Nazaire et au cimetière des Chartreux, à Bordeaux, ont légitimé la pratique de ce procédé.

Nous ne nous sommes occupés jusqu'ici que du mode d'inhumation individuelle; si nous passons aux fosses communes, nous devons dire que ce système est condamnable au point de vue de l'hygiène; il en est de même de l'usage des caveaux. Ceux-ci sont toujours maçonnés, qu'ils soient construits dans le sol ou au-dessus du sol; or non seulement l'action destructive de la terre renfermant de l'oxygène et des bactéries ne s'y fait pas sentir; mais leur atmosphère devient le réceptacle de produits volatiles toxiques, qui, à la longue, finissent par se dégager à l'extérieur, surtout au moment des chaleurs: ils constituent alors un danger pour le voisinage. Il faudrait alors entourer les caveaux d'une couche de terre calcaire et ferrugineuse, puis assurer l'aération et la ventilation continue des caveaux.

Enfin, il nous reste à étudier l'utilité des plantations dans les cimetières, utilité qui a été contestée par plusieurs hygiénistes: certains soutiennent que les plantations d'arbres à ramure étendue empêchent la ventilation des couches inférieures atmosphériques, s'opposent à l'évaporation du sol, à l'action de la chaleur et de la lumière solaires; d'autres, au contraire, les considèrent comme un moyen naturel d'épuration

des terres riches en matières organiques, comme un procédé excellent d'assainissement continu de la masse aérienne baignant les cimetières. Or, il est certain que le développement des racines des plantations dans le sol ne peut avoir qu'une action bienfaisante: elles s'enfoncent en terre, suivant des directions variées, jouant l'office de drains verticaux, collecteurs de l'humidité du terrain, contribuant à son assèchement et à son aération et le mettant dans des conditions favorables à la destruction rapide des cadavres. D'autre part les parties aériennes des plantes, mettant dans l'atmosphère de l'oxygène en liberté, ont un rôle chimique important à remplir, et il s'établit une purification incessante et naturelle des couches d'air inférieures par les plantes et les arbustes constituant la flore des nécropoles.

Les composés azotés organiques sont soumis, dans le sol, à l'action endosmotique des poils radicaux; les racines font subir à certains composés du soufre, du phosphore et du potassium, entrant dans la composition des cellules humaines, des modifications chimiques, rendant leur assimilation ultérieure possible. Toutefois, les plantations des cimetières doivent être faites avec méthode: c'est ainsi qu'il faut exclure complètement les légumineuses, telles que trèfle, lotus, cytise, mimosas, acacias, dont les racines présentent des nodosités, véritables nids de microbes, qui s'emparent de l'azote atmosphérique pour le restituer au sol, comme l'ont montré les expériences de G. Ville, et le terrain s'appauvrit en nitrites, en nitrates; on emploiera au contraire des plantes avides de matière azotée, et il conviendra de pratiquer des assolements. En ce qui concerne les arbres, on peut recommander les plantations d'espèces élancées, telles que: eucalyptus, platane, peuplier, tremble, dont les feuilles, toujours en mouvement, agitent et tamisent l'air, et il faut faire une large place aux *arbres verts*, qui sont susceptibles de produire de petites quantités d'ozone.

Tels sont les résultats principaux, acquis sur l'hygiène des cimetières; en les résumant, le Dr Le Maout a pu faire voir que l'hygiène des villes n'a rien à craindre actuellement du voisinage des cimetières, quand leur installation et leur fonctionnement sont entourés de précautions simples, toujours faciles à remplir; on peut ainsi satisfaire aux desiderata des nombreux adversaires de la crémation funéraire, l'inhumation étant un mode plus lent, mais aussi complet, de la destruction des cadavres et pouvant satisfaire d'une façon parfaite aux lois de l'hygiène moderne.

MARMOR.

NOUVEL ÉVAPOROMÈTRE

La mesure de l'eau évaporée dans un temps donné est une question de météorologie très importante, car elle a des conséquences pratiques nombreuses pour l'hygiène, l'agriculture et diverses branches du génie civil, etc., sans compter qu'une bonne solution du problème aiderait à éclaircir certaines questions de théorie pure.

Aussi de nombreux instruments ont-ils été imaginés jusqu'à ce jour pour résoudre ce problème, mais, il faut bien l'avouer, aucun n'est tout à fait satisfaisant.

Quelques-uns, par exemple, le plus connu de tous, l'évaporomètre Piche, sont très simples et très pratiques, mais leur rendement est loin de correspondre aux résultats donnés par les pièces d'eau naturelles. D'autres sont plus exacts, mais cette exactitude relative est obtenue aux dépens de la simplicité, ce qui, en fait, les rend peu pratiques.

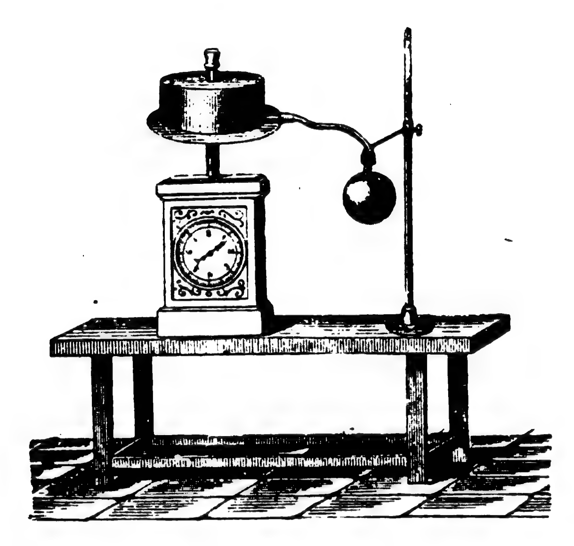
Un prêtre mexicain, Joseph-Marie Arréola, vient de réaliser un modèle peu compliqué, qui, d'après lui, donne de bons résultats; toutefois, nous avouons qu'il nous laisse quelques doutes, au moins pour son usage dans certains cas particuliers, comme celui d'une forte gelée, mais ici, comme souvent, le juge suprême doit être l'expérience.

Comme on peut le voir sur la figure ci-contre, la partie essentielle de cet évaporomètre est un vase sphérique creux d'argile poreuse de 10 centimètres de diamètre extérieur. Cette sphère est pleine d'eau et en communication par un tube de caoutchouc avec un réservoir fermé par un bouchon. Ce réservoir se place sur le plateau d'une balance à cadran dont le limbe est gradué de manière à permettre la lecture directe de l'eau évaporée en millimètres et subdivision. La sphère est suspendue à un support à glissière permettant de faire varier la hauteur; on le hausse ou on le baisse suivant la porosité du vase; en règle générale, on maintient celui-ci au niveau du réservoir; quand on expose l'appareil aux intempéries, on n'a à protéger que la balance contre l'humidité et la pluie, et le réservoir contre l'échauffement produit par la chaleur solaire.

L'auteur attribue à son appareil les avantages suivants: 1° on peut l'exposer en tout temps aux intempéries sans qu'il soit nécessaire de le garantir de la pluie par un toit ou de le protéger contre les oiseaux avec un filet comme cela est



indispensable quand il s'agit des évaporomètres à auges; 2° l'eau ne s'échauffe pas, mais se maintient à un degré inférieur à la température ambiante comme dans les réservoirs naturels; 3° la surface évaporante est toujours au contact de l'air; 4° il se charge facilement, puisqu'il suffit d'emplir le réservoir toutes les vingt-quatre heures; 5° il serait très facile de le rendre enregistreur; 6° au point de vue de la précision, s'il ne donne pas d'indications absolument précises, ce qu'aucun autre ne fait, vu l'impossibilité de mettre l'eau d'un évaporomètre dans des conditions iden-



Évaporomètre Arreola.

tiques à celles de la nature, il est suffisamment exact pour les usages auxquels on destine ces calculs.

N'ayant point eu cet appareil dans les mains, nous aurions mauvaise grâce d'en entreprendre la critique, mais nous ne voyons pas trop comment, en pratique, on peut rendre ces instruments comparables, d'autant plus qu'on ne nous donne aucun renseignement sur l'épaisseur et les qualités requises du vase poreux pour obtenir une bonne constante instrumentale et un coefficient digne de confiance. C. Maze.

SUR L'EMPLOI DE L'AMMONIAQUE EN AÉROSTATION

Dans la lettre intéressante que publiait le *Cosmos* du 18 janvier dernier, M. de Fonvielle veut bien me mettre en cause au sujet de la dissolution de l'acétylène dans l'acétone; il suggère que la découverte éventuelle d'un dissolvant aussi efficace à l'égard du gaz des ballons serait de nature à faire réaliser un progrès sérieux à l'aéronautique, en fournissant le moyen de faire varier à volonté la force ascensionnelle.

Les recherches que j'ai eu l'occasion d'effectuer sur la solubilité des gaz me permettent de penser que le dissolvant rêvé par M. de Fonvielle n'existe pas. Le palladium serait merveilleux à cet égard, mais son emploi pourrait difficilement passer pour très pratique.....

Par contre, je n'ai pu m'empêcher de m'étonner que la solution extraordinairement simple et ingénieuse préconisée par M. Tellier soit restée inutilisée jusqu'ici. M. de Fonvielle me permettra d'insister après lui sur cette idée, dont quelques chiffres mettront en évidence toute l'efficacité.

Le gaz ammoniac pèse 776 grammes par mètre cube, c'est-à-dire qu'il est beaucoup plus léger que l'air et est susceptible de fournir une force ascensionnelle de plus de 500 grammes par mètre cube : c'est presque autant que le gaz d'éclairage. Ce fait vaut à la dissolution aqueuse ammoniacale de pouvoir constituer un lest absolument extraordinaire; si, à l'aide d'une source de chaleur, adaptée aux circonstances, on fait passer à l'état gazeux les 600 volumes de gaz dissous, et si on les envoie dans un ballonnet *ad hoc*, on gagnera à la fois par la diminution de poids de la dissolution et par l'augmentation de force ascensionnelle, à raison de $776 + 517 = 1293$ grammes pour chaque mètre cube de gaz dégagé, ce qui représente le poids du mètre cube d'air déplacé.

De l'hydrogène pur, emporté à l'état comprimé dans des récipients pesants, et envoyé gazeux dans l'aérostat, ne ferait naturellement pas mieux — et combien plus malaisément!

De plus, une fois l'hydrogène lancé dans notre aérostat, le lest qu'il constituait ne serait plus regénérable. Vienne un allègement du ballon, il nous faudrait perdre à flots le gaz par la soupape, quitte à jeter un peu plus tard nos récipients vides par-dessus bord pour éviter d'être nous-mêmes précipités à terre.

Avec l'ammoniaque, plus de ces inconvénients. Le ballon, gonflé supplémentairement par le ballonnet à ammoniaque, devient-il trop léger sous l'action subite des rayons solaires, un simple robinet à ouvrir, et notre ballonnet est mis en communication avec le récipient contenant la solution épuisée d'ammoniaque: le liquide aspire le gaz grand train jusqu'à ce que nous fermions le robinet, et le ballon s'alourdit sans que se soit perdue une parcelle du gaz, que nous retrouverons prêt à gonfler le ballonnet dès qu'une tendance

à la descente se manifestera, ou dès que nous voudrons gagner une plus haute altitude.

Supposons 100 litres de solution ammoniacale, tenant 40 kilogrammes d'ammoniaque; 5 ou 6 litres de pétrole (1) suffiront pour en séparer 50 mètres cubes de gaz, correspondant à 60 kilogrammes de lest, mais de lest toujours intégralement disponible, même quand il est jeté!

Quelles ressources les aéronautes ne tireront-ils pas de ces faits remarquables lorsque, un peu d'ingéniosité aidant, ils voudront enfin les mettre à profit!

GEORGES CLAUDE.

ÉTOUFFAGE CHIMIQUE DES COCONS DE VERS A SOIE

La chrysalide du ver à soie se trouvant dans le cocon, celle-ci se transforme en papillon dans le cocon même, perçant sa coque pour s'élancer au dehors afin de s'accoupler aussitôt et de perpétuer l'espèce. Pour la production des *graines* ou œufs de vers à soie, on laisse les choses marcher ainsi, car ici la valeur de la soie n'entre pas en ligne de compte. Mais il n'en est pas de même pour les cocons destinés à la filature. Là, il importe de ne pas rompre la continuité du fil ou *bave* du cocon, et pour cela il faut faire périr l'insecte avant qu'il n'accomplisse sa dernière transformation. Le problème à résoudre consiste donc à étouffer ou à asphyxier sûrement la chrysalide, rapidement, le plus économiquement possible, et surtout sans altérer la soie. Pour y parvenir, on emploie la chaleur. La méthode la plus généralement en usage consiste à soumettre les cocons à une température de 100° environ, qui tue la nymphe sans nuire à la qualité de la soie.

Deux systèmes peuvent être employés:

1° La chaleur sèche; le four de boulanger, par exemple, qui, malgré ses nombreuses imperfections, s'est perpétué jusqu'à nos jours dans bon nombre de localités. On a aussi construit un grand nombre de systèmes d'étuves plus perfectionnés, qu'il serait trop long même d'énumérer ici.

2° La chaleur humide, ou étouffage à la vapeur; ici aussi, les appareils sont nombreux et variés; parmi les plus employés sont les étuves faites en tôle, chauffées extérieurement; les cocons cuisent littéralement au milieu de la vapeur d'eau qui se dégage.

(1) La chaleur de dissolution du gaz ammoniac dans l'eau est d'environ 900 calories par kilogramme.

Dans un autre genre d'étuves, ainsi que le fait remarquer M. J. de Loverdo, les cocons sont placés dans des tubes en zinc hermétiquement fermés que l'on plonge dans de l'eau bouillante.

Ces deux systèmes présentent des inconvénients notables. La chaleur sèche demande non seulement une grande quantité de combustible, mais encore elle altère quelque peu la bave.

L'étouffage à la vapeur est, sans contredit, plus rapide et plus régulier, mais il a le défaut de tacher les cocons et surtout de les mouiller; aussi faut-il les laisser sécher pendant plusieurs semaines et parfois même plusieurs mois avant de les filer, ce qui nécessite des locaux spécialement aménagés à cet effet.

Il est vrai que Van der Schuijt est arrivé à construire un appareil qui combine les avantages des deux méthodes, à air chaud et à la vapeur, et en écarte les inconvénients; mais cet appareil est d'un prix élevé, et, en outre, il consomme une grande quantité de combustible.

On a donc songé à asphyxier les chrysalides au moyen de gaz ou de vapeurs délétères, et de nombreuses tentatives ont été faites dans ce sens, surtout en Italie; mais, en général, elles ont donné des résultats peu satisfaisants.

Cependant, on n'a en chimie que l'embarras du choix parmi les gaz toxiques, et cela, même pour les insectes, dont la vitalité est cependant extraordinaire; mais la plupart du temps le prix de revient est beaucoup trop élevé; pour d'autres, la qualité de la soie se trouve plus ou moins altérée et elle ne convient plus, dès lors, à la filature. C'est ainsi que le sulfure de carbone, l'anhydride sulfureux et l'hydrogène sulfuré, qui sont pourtant des asphyxiants énergiques, n'ont pas donné les résultats qu'on était en droit d'en attendre. Même observation pour l'anhydride carbonique et l'oxyde de carbone.

Quant à soumettre les cocons à l'action du vide, non seulement le procédé est peu économique, mais il est encore d'une excessive lenteur, car les insectes et encore bien plus les chrysalides résistent pendant de longues heures dans les atmosphères les plus raréfiées (1).

C'est le gaz ammoniac qui a donné jusqu'ici, non pas les résultats les meilleurs, mais les moins mauvais, tout au moins au point de vue de l'étouffage proprement dit; mais il est lent, et la qua-

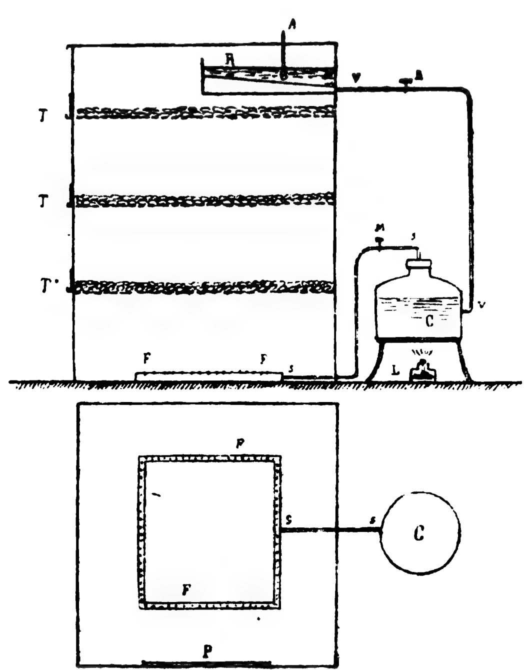
(1) Nous avons maintenu pendant *douze minutes* des cocons dans un vide de un centimètre de mercure, et nous avons trouvé les chrysalides parfaitement vivantes en ouvrant les cocons.



lité de la soie se trouve par cela même un tant soit peu altérée.

Cependant, c'est dans ce dernier sens que nous avons entrepris de nouvelles recherches, dont nous allons rendre compte aussi brièvement que possible.

Partant de ce fait que le gaz ammoniac tue parfaitement les chrysalides dans leurs cocons, et cela en l'espace d'un quart d'heure au plus, si toutefois la couche de cocons ne dépasse pas cinq ou six centimètres d'épaisseur, et que dans ces conditions la soie n'est nullement altérée, nous avons combiné un appareil dans lequel les cocons



Coupe verticale et horizontale de l'étouffoir chimique de M. A. Larbalétrier.

sont soumis aux vapeurs asphyxiantes d'un mélange ainsi composé :

Ammoniaque (alcali volatil)...........	90 parties
Formol (aldéhyde formique)...........	5 —
Benzine................................	5 —

Ce mélange, nous le répétons, nous a donné de très bons résultats, en ce sens qu'il est manifestement insecticide et qu'il ne nuit en rien à la qualité de la soie. Restait la question du prix de revient. Pour réduire celui-ci au strict minimum, nous récupérons l'alcali volatil, qui est la substance la plus importante du mélange, tout au moins quantitativement en mettant à profit la grande solubilité du gaz ammoniac dans l'eau. (On sait que, à la température de 0° et à la pression de 760 millimètres, un litre d'eau dissout 1 049 litres de gaz ammoniac). Voici maintenant le dispositif de l'appareil que nous avons essayé. Une caisse rectangulaire en bois, de dimensions variables avec la quantité de cocons que l'on veut étouffer; cette caisse est pourvue de trois tiroirs T T′ T″, dont le fond est formé d'un grillage à mailles assez peu écartées pour ne pas laisser passer les cocons; dans chacun de ces tiroirs on met une couche de 5 à 6 centimètres de ceux-ci.

Dans le bas de la caisse se trouve un tuyau de plomb plié en carré F F, percé de petits trous à sa partie supérieure, qui laissent monter dans l'appareil les vapeurs qu'il reçoit du récipient C contenant le mélange précité et qui est chauffé d'une façon régulière, mais peu intense, par une lampe L. Les vapeurs asphyxiantes se rendent du récipient C au tube d'échappée F F par l'intermédiaire du conduit SS qui est muni d'un robinet M, permettant de les intercepter si besoin en est.

Le reste est facile à comprendre. Les vapeurs traversent les grillages métalliques des tiroirs et se rendent, après avoir agi sur les cocons, à la partie supérieure de la caisse. Là se trouve, à quelques centimètres du fond, un récipient légèrement incliné R, contenant de l'eau; ce récipient, dont le fond d'ailleurs seul est incliné d'avant en arrière, forme tiroir et communique à sa partie inférieure avec un tube VV flexible (en caoutchouc) qui vient aboutir à la chaudière C. Un robinet K permet d'intercepter à volonté la communication entre ces deux parties de l'appareil. En outre, un aéromètre de Baumé A, destiné à vérifier le degré de concentration de l'alcali volatil qui se forme, plonge dans ce tiroir. En ouvrant le robinet K, on fait arriver l'alcali régénéré en R. dans la chaudière C et on remplace celui-ci par une quantité équivalente d'eau. La marche de l'appareil est ainsi continue, et il ne reste qu'à introduire de temps à autre dans la chaudière C les petites quantités requises de formol et de benzine, qui ne sont pas récupérées en raison de leur faible solubilité ou de leur insolubilité dans l'eau. Théoriquement, tout l'alcali volatil doit se retrouver dans le récipient C; mais, en pratique, il n'en est pas tout à fait ainsi et il y a toujours une certaine déperdition du fait des fissures de l'appareil, des joints des tiroirs et de la faculté absorbante des parois de la caisse et aussi des cocons, qui sont toujours plus ou moins humides. Il y a également une perte de gaz chaque fois qu'on retire un tiroir pour sortir les cocons *morts* et les remplacer par

des cocons *vivants*. Mais, pour que cette perte soit aussi minime que possible, il y a un quatrième tiroir de réserve toujours chargé de cocons qui prend immédiatement la place de celui qui vient d'être retiré.

Pour mettre l'appareil en train, on allume la lampe placée sous la chaudière C, et, lorsque le dégagement des vapeurs est dans son plein, on glisse le tiroir du bas T″ garni de cocons; cinq minutes après, on fait de même pour le tiroir T′, et, cinq minutes plus tard, même manœuvre pour le tiroir T. Lorsque ce dernier est en place, on attend cinq ou six minutes, on retire le tiroir T″ (qui est ainsi resté 15 minutes dans l'appareil), et on le remplace par le quatrième tiroir tenu en réserve. A partir de ce moment, le fonctionnement du système devient absolument continu, car, 5 minutes après, on fait de même pour le tiroir T′ et ainsi de suite.

Une porte P, percée sur une des parois latérales de l'appareil, permet au besoin de se rendre compte de ce qui se passe dans le fond de la caisse.

Les essais que nous avons effectués avec cet appareil ont porté sur des gros cocons et surtout sur des cocons doubles ou multiples (1) dont la coque est beaucoup plus dure que celle des cocons de moyenne taille ou des simples, et toujours l'étouffage a été réalisé en quinze ou dix-huit minutes (selon l'intensité de dégagement du gaz, dépendant lui-même du degré de chauffage de la lampe L). La seule difficulté réside précisément dans l'arrivée des vapeurs asphyxiantes dans le fond de l'appareil, qui ne doit être ni trop lente ni trop rapide, il y a là une question de tâtonnement, surtout lors de la mise en marche; mais elle se trouve en quelque sorte simplifiée grâce au robinet M placé au-dessus de la chaudière.

Dans nos essais, la proportion de cocons tachés n'a jamais dépassé huit à dix pour cent, encore ceux-ci se produisent-ils surtout lors de la mise en marche (2).

Au sortir de l'appareil, les cocons, fortement imbibés de gaz, dégagent une odeur ammoniacale très prononcée. Il ne faut pas les exposer tout de suite à l'air libre, mais, bien au contraire, les accumuler dans des caisses sur une assez grande épaisseur, où il resteront environ vingt-quatre ou trente-six heures, afin que les vapeurs délétères les imbibent parfaitement. Au bout de ce temps, on les étale en couches minces dans un courant d'air, et l'odeur ammoniacale se dissipe entièrement au bout de quelques heures.

Nous n'avons pas, loin de là, la prétention d'avoir réalisé le problème tant cherché de l'étouffage chimique économique, car le système qui vient d'être exposé se prête à plus d'une critique; toutefois, nous croyons avoir fait un pas en avant, et si, après y avoir apporté quelques perfectionnements, notre système pouvait entrer dans le domaine de la pratique, nous nous trouverions largement récompensé de nos peines.

Nous accueillerons d'ailleurs avec plaisir toutes les communications qu'on voudra bien nous adresser à ce sujet.

A. Larbalétrier.

(1) Il arrive assez souvent que les vers à soie se mettent deux ou même trois ensemble pour filer un cocon. Les cocons doubles ou multiples sont toujours à brins enchevêtrés et ne donnent que de la soie de qualité inférieure.

(2) Nous avons fait fonctionner cet étouffoir chez MM. Galfard et Perrier, sériciculteurs à Oraison (Basses-Alpes).

DES PROGRÈS DANS LA CONSTRUCTION DES ÉCLUSES

De même que toutes les branches de l'activité humaine, la navigation intérieure est constamment en progrès, tant au point de vue de la voie proprement dite que du matériel de la batellerie et du système de traction. Cependant, ce n'est guère que vers le milieu de ce siècle qu'on constate les premières améliorations apportées à ce mode de transport, et c'est en France que ce mouvement a pris naissance afin de rendre à peu près en tout temps les rivières praticables aux bateaux: les Poirée et les Chanoine inventent leurs barrages mobiles, qui ont reçu, dès leurs premières applications, presque tous les perfectionnements qu'ils étaient susceptibles de recevoir.

Ce n'est que plus récemment que les pays voisins sont entrés dans la voie de la canalisation des fleuves et rivières, en imitant nos procédés, en employant nos types de barrages; mais alors que nous restions stationnaires sur certains points, notamment en ce qui concerne le développement du réseau et les relations avec les voies ferrées, par suite de la situation budgétaire ou de notre état d'esprit, la navigation intérieure prenait chez nos rivaux un essor considérable. Il semble qu'en ce moment il y ait chez nous une réaction marquée contre cet état de choses des plus préjudiciables au commerce et à l'industrie.

Mais si, à ce dernier point de vue, nous avons

perdu notre avance, il convient de faire ressortir qu'au point de vue technique nous avons conservé notre vieille réputation. Les barrages de la Seine entre Paris et Rouen, par exemple, qui ont été pourvus de tous les perfectionnements désirables au fur et à mesure des progrès de la science, peuvent victorieusement supporter la comparaison avec les ouvrages similaires des pays voisins. Il en est de même en ce qui concerne les écluses nouvellement construites; nous nous proposons précisément d'étudier les améliorations qui ont été apportées à notre époque à cette dernière catégorie d'ouvrages. Nous ne disons rien des ascenseurs hydrauliques, qui ne constituent qu'une solution exceptionnelle de la traversée des faîtes par les canaux, et trop coûteuse pour pouvoir être généralisée.

Évolution dans les dispositions des écluses. Pendant longtemps, on s'est tenu au type d'écluse primitivement imaginé, sans chercher à le modifier sensiblement; c'est d'ailleurs ce type qu'on rencontre encore le plus fréquemment dans tous

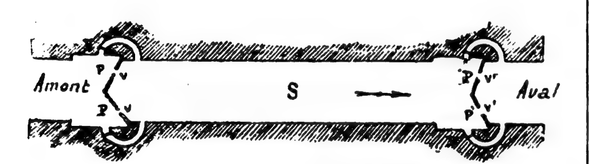


Fig. 1. — **Écluse ancien type. Coupe horizontale.**

les pays. Le sas S (fig. 1) ou partie de l'écluse qui doit contenir les bateaux est fermé à l'amont et à l'aval au moyen de portes PP′. Le remplissage et la vidange de ce sas s'effectuent: 1° soit au moyen de petits aqueducs *aa′* fermés par des vannes VV′ et mettant en communication l'amont ou le sas ou bien le sas et l'aval; 2° soit à l'aide d'ouvertures *vv′* ménagées dans les portes et munies de masques ou ventelles pouvant ou non laisser passage à l'eau.

Les perfectionnements ont en premier lieu porté sur les portes; on se contentait tout d'abord — et cela existe encore en France sur quelques canaux — de manœuvrer ces dernières au moyen d'une forte traverse en bois fixée à la partie supérieure du vantail et dépassant sur le chemin de halage, de manière à pouvoir s'en servir comme d'un levier; puis on substitue un cric à ce système un peu rudimentaire. Les progrès de la métallurgie permettent ensuite de remplacer le bois, employé exclusivement jusqu'alors, par le fer qui donne des portes moins massives et plus durables; mais il convient d'observer que cette dernière amélioration est loin d'être réalisée actuellement partout, par suite du bas prix du bois dans certaines contrées ou des difficultés qu'on peut éprouver pour faire exécuter les réparations d'ouvrages métalliques en rase campagne à une grande distance des villes.

Ces dispositions ont paru excellentes jusqu'au jour où la comparaison avec les autres modes de communication a montré la lenteur des transports par eau et où l'activité commerciale et industrielle a produit l'encombrement aux écluses. On s'est alors avisé qu'on perdait un temps précieux pendant la vidange ou le remplissage du sas, ainsi que pendant l'ouverture ou la fermeture des portes. Dans les grandes écluses de la Seine, par exemple, ces opérations exigent environ vingt minutes; cela ne laisse pas que de constituer une perte de temps notable pour un parcours un peu long. De plus, comme conséquence de cette situation, il n'est pas rare de voir les bateaux attendre deux ou trois heures et plus leur tour de passage. On s'est alors ingénié à obtenir une réduction dans la durée des manœuvres.

On ne pouvait songer à agrandir la section des petits aqueducs ou des ventelles, car pour le remplissage, par exemple, les orifices d'amenée débouchant en tête du sas, il se serait produit un courant violent et des tourbillons qui eussent fait sombrer les bateaux ou, tout au moins, les auraient sérieusement endommagés en les projetant contre les murs.

On pensa enfin, et cette solution est relativement récente, à établir sous chaque mur de l'écluse un aqueduc longitudinal AA′ communiquant avec le sas par un grand nombre d'ouver-

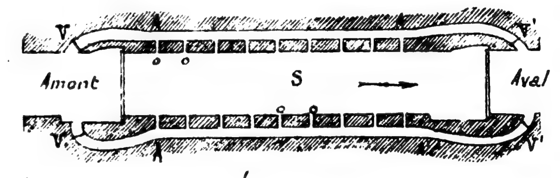


Fig. 2. — **Écluse nouveau type. Coupe horizontale.**

tures O distribuées sur toute sa longueur (fig. 2), et avec les biefs amont et aval au moyen de vannes V et V′ pouvant être fermées ou levées à volonté. On pouvait alors donner à cet aqueduc une très grande section, car, pour le remplissage, par exemple, l'eau d'amont arrivant par des ouvertures de fond réparties sur toute la longueur du sas, il ne se produisait pas de courant, mais un simple déplacement vertical de l'eau ne présentant aucun danger pour les bateaux.

Enfin, on est arrivé à gagner encore du temps en substituant à la main de l'homme un organe mû mécaniquement pour l'ouverture et la fermeture des portes, qui sont constituées, de préférence, par un seul vantail. On peut toujours, assurément, au moyen d'un train d'engrenages suffisant, manœuvrer à bras une porte, si lourde qu'elle soit, mais c'est aux dépens de la rapidité, en vertu de l'adage : Ce que l'on gagne en force, on le perd en vitesse. On installe donc une turbine actionnée par la chute existant à l'écluse; cette turbine ouvre et ferme la porte, soit directement, soit par l'intermédiaire de l'eau comprimée ou de l'électricité. Cette solution a l'avantage de diminuer la fatigue des éclusiers.

La réunion des deux améliorations que nous venons de signaler pour le remplissage ou la vidange du sas et la manœuvre des portes permet de réduire de plus de moitié la durée de ces opérations : c'est là un résultat appréciable. Malheureusement, on ne peut guère les utiliser que dans les ouvrages neufs, car la transformation des écluses anciennes, qui devrait précisément être effectuée d'abord sur les voies les plus fréquentées, serait impossible, indépendamment des dépenses considérables qu'elle entraînerait, dépenses hors de proportion avec le résultat obtenu. Il est plus simple alors, sur les rivières et canaux à circulation intense, de construire à côté de chaque écluse ancienne une écluse nouvelle munie des perfectionnements dont nous parlions plus haut.

C'est précisément ce qu'on réalise actuellement sur la Seine à l'amont de Paris; on vient de construire, au barrage de Port-à-l'Anglais, une seconde écluse conçue selon les indications qui précèdent. Ce n'est, d'ailleurs, pas la première qui soit construite en France suivant ce type; les écluses du canal Saint-Denis sont pourvues, depuis une quinzaine d'années, d'un aqueduc longitudinal et de portes à un vantail manœuvrées directement au moyen d'une turbine.

A l'étranger. — Des nécessités pareilles ont fait adopter à l'étranger des dispositions analogues en ce qui concerne tout au moins le mode de vidange et de remplissage du sas. On peut citer notamment les écluses construites actuellement en Bohême, dans les travaux de canalisation de l'Elbe et de la Moldau, et celles construites en Allemagne lors de l'établissement du canal de l'Elbe à la Trave. Nous allons donner quelques détails sur ces dernières, en raison de l'originalité de leur système de manœuvre dû à M. Hotopp.

Chaque aqueduc longitudinal A (fig. 3), muni comme nous l'avons dit d'ouvertures de fond au droit du sas, comporte à chacune de ses extrémités, dans le sens vertical, une courbure prononcée S formant siphon. La crête de la maçonnerie est en M à une altitude telle que les eaux du bief d'amont ne puissent se déverser. La partie supérieure du siphon communique par le moyen d'un tube T avec un réservoir d'amorçage N. Ce réservoir, dont la capacité est un peu supérieure au cube d'eau contenu en S, est relié

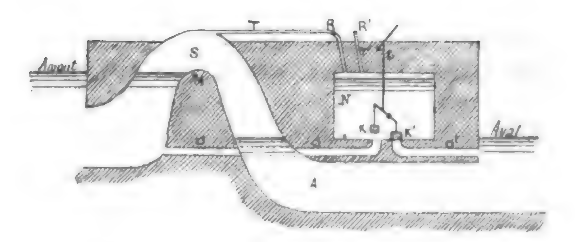


Fig. 3. — Écluses du canal de l'Ecluse à la Trave.

Coupe verticale schématique du siphon amont.

avec les biefs d'amont et d'aval au moyen des tubes C et C', et à l'air libre par le tuyau T'; T et T' peuvent être ouverts ou fermés au moyen de robinets R et R'; un levier articulé L permet d'ailleurs d'ouvrir ou de fermer les conduits C et C' à l'aide de soupapes K et K', mais de telle façon que, si C est ouvert, C' se trouve fermé. Enfin la génératrice supérieure du réservoir se trouve au niveau d'amont et la génératrice inférieure un peu plus bas que le niveau d'aval.

Admettons qu'on veuille remplir le sas que nous supposerons vide ainsi que le réservoir d'amorçage N. On ferme R, on ouvre R' puis K, mettant ainsi N d'une part en communication avec l'air libre, d'autre part avec l'eau d'amont; le réservoir se remplit d'eau. On ferme alors R', puis K, ce qui fait ouvrir K', on ouvre R : l'eau du réservoir s'écoule à l'aval en produisant l'aspiration de l'air de S par l'intermédiaire du tube T. Le siphon s'amorce, et l'eau d'amont, passant par-dessus la crête M, se rend dans l'aqueduc, puis dans le sas.

Le réservoir n'a d'ailleurs pas besoin d'être rempli d'eau à chaque manœuvre; car la section de l'aqueduc est intentionnellement réduite en S de trois dixièmes, de sorte que, lors de l'écoulement de l'eau, il se produit en ce point une diminution de pression qui amène comme conséquence l'aspiration de l'air du réservoir N et amorce celui-ci *au moyen des eaux d'aval* par le tube C'.

Un siphon analogue est disposé à la partie aval de l'aqueduc; mais il n'y a sur chaque côté de l'écluse qu'un seul réservoir d'amorçage qui sert à la fois pour les siphons d'amont et d'aval.

Les portes d'écluse présentent également des dispositions fort ingénieuses. Au lieu de se mouvoir autour d'un axe vertical, comme c'est le cas habituel, la porte d'amont qui est à un seul ventail, et constituée par une sorte de boîte en tôle étanche, *tourne autour d'un axe horizontal* fixé au fond. Quand le sas est vide, la porte est pleine d'eau et est maintenue en place par la pression d'amont; quand on remplit le sas, elle se couche automatiquement sur le radier sous l'action de son poids propre. Lorsqu'on veut la relever, on fait arriver dans son intérieur de l'air comprimé produit par une sorte de trompe; l'air comprimé chasse l'eau et la porte allégée se relève.

La porte d'aval se compose de deux vantaux arcboutés dont la manœuvre s'effectue à l'aide d'un contrepoids constitué par une caisse en fonte que l'on peut remplir à volonté d'eau ou d'air.

Il est à remarquer que les opérations de sassement, d'ouverture et de fermeture des portes peuvent, grâce à ces dispositifs, s'effectuer d'une cabine où se tient l'éclusier en permanence : toutes les opérations reviennent en effet à des manœuvres de robinets ou de leviers qu'on a pu grouper au même point. De cette façon, un seul homme peut exécuter le travail de plusieurs. Les frais de premier établissement sont, il est vrai, un peu plus élevés que dans le type habituel, mais on regagne rapidement la différence par la diminution des dépenses d'exploitation. G. Leugny.



Château de Menthon-Saint-Bernard.
(D'après le cliché de M. Pittier, photographe à Annecy.)

DE MENTHON AU PETIT SAINT-BERNARD

Un Comité international s'est récemment mis à l'œuvre pour glorifier, au moyen de deux statues, le pieux fondateur des hospices du Grand et du Petit Saint-Bernard, dont le berceau fut la seigneurie de Menthon, située sur la rive occidentale du lac d'Annecy. Les comtes de Menthon étaient déjà célèbres dans toute la Savoie, et bien au delà, lorsque se dressa sur les hautes cimes cette imposante figure de missionnaire, escortée de toutes les grâces de la jeunesse. Ce n'est pas le lieu de refaire la biographie de tous ces puissants seigneurs féodaux, dont les armoiries devraient être si singulièrement rehaussées par les exploits d'un homme de paix et de charité; mais arrêtons-nous un instant là où Mgr Dupanloup se plaisait à revenir chaque saison.

Le voyageur qui fait le tour du lac d'Annecy à bord du *Mont-Blanc* ou d'un autre pyroscaphe, entend crier ce nom à la deuxième halte : Menthon-Saint-Bernard! et, au même instant, surgit devant ses yeux, déjà charmés par la beauté du paysage alpestre, la fière silhouette d'un antique château perché comme un nid d'aigle et religieusement épargné par les tempêtes humaines. Encore n'est-ce point du côté lacustre qu'on peut le mieux admirer; non, il faut débarquer, puis gravir les pentes inférieures du Lanfont.

Là, nous dit le Walter Scott de la Savoie, Jacques Replat (qui mériterait tant d'être connu), « à l'aspect

des noirs créneaux, des tours géantes, vous comprendrez la sauvage grandeur des anciens maîtres du château de Menthon. Puis, si vous soulevez les pans du lierre, qui a recouvert de ses broderies la cuirasse du vieux guerrier, si vous allez du préau sous les voûtes sonores, vous n'entendrez plus le bruit des grandes armures, ni les cris de vengeance ou de combat, mais peut-être entendrez-vous passer, léger souffle invisible, l'esprit de saint Bernard. »

En nous reportant au temps presque fabuleux, quoique non lointain encore, où les pèlerins qui se rendaient à Rome devaient franchir l'un ou l'autre passage des Alpes, sans rencontrer ni gîte ni secours sur leur chemin, on doit juger des dangers auxquels ils étaient exposés. C'était presque toujours un funèbre pèlerinage, mais combien grande alors était la foi des rudes montagnards de la Savoie et de la Suisse! Et retrouvant sous notre plume les noms anciens de *Mons Jovis* (mont Joux) et de *Columna Jovis* (colonne Joïenne), redisons simplement ce que fit saint Bernard de Menthon.

Il apparut en 963, soit dans la vingtième année de son âge, explorant les replis des montagnes et semant la bonne parole aux misérables gens qui vivaient en ces lieux perdus et encore attardés dans un grossier paganisme. Il renversa le temple du mont Joux et la colonne dressée sur l'autre mont, et, sur leurs ruines, fit ériger deux hospices



Hospice du Grand Saint-Bernard.

(Photographie Robatel, à Spezia.)

qui reçurent chacun son nom. Aucun voisinage, du reste, puisque le Grand Saint-Bernard est situé dans les Alpes Pennines et se réclame de la nationalité helvétique, tandis que le Petit Saint-Bernard fait partie des Alpes Grées et sépare le Piémont de la Savoie.

Le Grand Saint-Bernard a vu défiler les légions romaines qui se rendaient en Helvétie, dans les Gaules et dans la Germanie, en construisant une route sous leurs pas; puis les Lombards, les Francs, les Germains, et enfin les Français débouchèrent par là, en rendant grâces à Jules César de leur avoir ouvert un chemin praticable, lequel, en dépit des progrès de la locomotion, sert toujours de voie d'accès entre les peuples voisins.

C'est à l'hospice que font halte les voyageurs, hébergés gratuitement sur leur simple mine de chemineau ou de gagne-petit; les autres, les touristes, sont libres de verser dans un tronc l'obole du riche aux pauvres. Le couvent est habité par une douzaine de religieux de l'Ordre de Saint-Augustin, qui ne sont pas seulement la providence des hospitalisés, mais le suprême espoir des infortunés surpris par une avalanche. On y est à une altitude de 3 371 mètres. Il m'eût plu de monter jusque-là; je me félicite du moins d'avoir été l'hôte du Petit Saint-Bernard (2 157 mètres seulement), d'où j'ai rapporté le meilleur souvenir et quelques notes curieuses.

Les Alpes *Grées* ou Graïennes (de *graiæ*) s'étendent depuis le haut du Mont-Thabor et du Mont-Cenis jusqu'au Petit Saint-Bernard inclus, en comprenant

la vallée d'Aoste et la Tarentaise dans leurs puissantes ramifications. Selon d'aucuns, leur nom veut dire rocailleuses, de *kraig* ou *craig*, qui, en gaulois, signifie rochers; selon d'autres, il dériverait d'un mot grec exprimant la blancheur au regard des neiges éternelles. Pline a même découvert quelque part un passage de cohortes grecques, commandées par Hercule en personne! Peut-être Pline voulait-il faire oublier Hannibal et ses Carthaginois; en tout cas, cette question d'étymologie n'arrêta point l'implacable ennemi de Rome.

Voici qui nous semble plus intéressant:

L'itinéraire d'Antonin place dans ces Alpes la troisième voie militaire qui conduisait de Milan à Vienne en Dauphiné, en longeant le val d'Aoste, la Tarentaise et la Combe de Savoie, à travers mille précipices. Elle descendait dans la vallée de Bonneval (*Bona vallis*), et de là dans les pays des Centrons, suivant l'Isère. Des vestiges sont encore visibles pour l'attester. Bouneval-les-Bains est aujourd'hui un séjour estival réputé, d'où l'on atteint facilement le Petit Saint-Bernard et l'hospice confortable situé sur le territoire italien, à quelques pas de la frontière, où l'on vous montre un cromlech plus ou moins authentique.

Quoique non dépourvu de tout souci archéologique, j'avais simplement suivi à pied la route carrossable, en partant de Moutiers, pour m'arrêter d'abord à Aime, dont l'église seule vaut une longue étape, ensuite à Bourg-Saint-Maurice.



Hospice du Petit Saint-Bernard.

Arrivé le jeudi soir, je passai la nuit sous le toit de saint Bernard, et, le lendemain, ayant présenté mes respects au prieur, j'eus l'honneur d'être invité à sa table avec un autre touriste qui se proposait, comme moi, de descendre dans la vallée d'Aoste et d'assister au Congrès international des Clubs alpins, à Gressoney-Saint-Jean. C'était en août, et il faisait merveilleusement beau, avec un parfum de violette dans l'air. De fait, cette gentille fleur venait d'éclore, et elle était de Saint-Bernard! Le dîner, quoique maigre, fut plein de saveur et d'urbanité. Nous fîmes grand honneur surtout à un plat de macaroni préparé au parmesan.

« Oui, en effet, c'est un excellent plat, nous dit le prieur, et la pâte dont il est fait nous rend de riches services. Mais pourquoi ce nom *macaroni* qui ne rime à rien, alors que les Napolitains prononcent si exactement *maccheroni?* » Et comme nous insistions pour en savoir plus long, l'aimable prieur du Petit-Saint-Bernard reprit en ces termes :

« Il y avait dans les atellanes antiques, farces grossières que les paysans de la Campanie jouaient entre eux, un personnage qui figurait une sorte de bouffon et qu'on appelait Maceus. Or, ce Maceus semble bien avoir reçu son nom du mets qu'il dévorait avec de gloutonnes délices. Ainsi, dans certaines parties de la France, désignez-vous encore les Allemands sous le nom dérisoire de *croutmann*. La sagesse populaire ne s'y trompe pas : « Dis-moi » ce que tu manges, je te dirai ce que tu es », et elle confond dans un même nom l'homme et son plat familier.

» Maceus, qui faisait rire les peuples italiens quelques centaines d'années avant Jésus-Christ, et qui est l'ancêtre de Pulcinella, mangeait dans un plat qui lui était homogène, et qui, ayant gardé à travers tant de catastrophes, de guerres, de changements politiques, son nom et substance, se nomme aujourd'hui encore *maccheroni* et fait la joie, non seulement des Napolitains, mais des Romains, des Toscans, des Ombriens, des Lombards, des Vénitiens, et même, vous en êtes un exemple, de tous les peuples latins. »

Cette dissertation philologique fut un régal d'esprit pour les deux convives du distingué prieur, qui, aux violettes dont nous respirions le suave parfum à sa table, ajoutait encore toutes les fleurs de la courtoisie italienne. Puis nous prîmes congé pour rencontrer bientôt des douaniers, des carabiniers et autres personnages rébarbatifs.

Il y a de cela bien des années, car c'était en 1878, si ma mémoire est fidèle, et hélas! je ne suis plus remonté au Petit Saint-Bernard; mais il m'est doux d'y revenir par la pensée à l'heure où la chrétienté s'apprête à rendre un tardif hommage au fondateur de cette pieuse et secourable maison, sœur jumelle du Grand Saint-Bernard, et dont j'ai déjà parlé ici à propos de nos Alpins, qui voisinent avec les bons religieux. Le Comité a en effet décidé que la statue du Saint serait d'abord érigée au Petit, près de l'hospice, à cheval sur la frontière franco-italienne.

Déjà, l'été dernier, on a élevé un piédestal, haut de 12 mètres (la statue en aura 3 et demi), et fait de blocs de tuf et de ciment, travail exécuté sous la direction d'un maître rocailleur de la Tarentaise. La cérémonie d'inauguration aura lieu l'été prochain; ce sera vraiment une fête grandiose, à laquelle prendront part les évêques de la Savoie et du Piémont, en regrettant que Mgr Dupanloup ne soit plus là pour prononcer le panégyrique du grand Saint des Alpes.

ÉMILE MAISON.

LES RADIATIONS INVISIBLES (1)

Un certain nombre de métaux émettent des radiations non perceptibles pour nos sens, mais qui se traduisent par des actions chimiques et physiques très caractéristiques. Ces radiations, qui présentent quelque analogie avec les rayons X émis par les tubes de Crookes et aussi par certains corps fluorescents, en sont cependant distinctes. Avant d'étudier leur nature et d'essayer de pénétrer le mécanisme de leur action, citons quelques faits récemment découverts.

M. Berthelot a étudié les effets chimiques des radiations du radium. Il avait à sa disposition un décigramme de chlorure de ce métal.

Ce produit que lui avait remis M. Curie était enfermé dans un petit tube scellé à la lampe. M. Berthelot a placé ce tube dans un tube concentrique fort mince et à peu près tangent au précédent. Le système était alors immergé dans un tube à essai, au centre des matières liquides ou pulvérulentes qu'il se proposait d'influencer.

Au bout de neuf jours d'action de présence de ce tube des cristaux d'acide iodhydrique ait été décomposés et l'iode a été mis en liberté. De l'acide iodhydrique placé à l'obscurité également et dans les mêmes conditions, sauf le fait du voisinage du tube à radium, est resté parfaitement blanc et non décomposé. L'acide azotique dans les mêmes conditions a jauni.

Dans les deux cas il s'est produit une réaction endothermique, les radiations obscures de radium ont produit l'effet des rayons lumineux.

Il n'en est pas toujours de même. Certaines réactions que la lumière produit ne sont pas obtenues par le radium. Ainsi on sait qu'une dissolution de soufre octaédrique dans le sulfure de carbone, exposée à la lumière, ne tarde guère à déposer du soufre insoluble, en vertu d'une réaction exothermique, faiblement d'ailleurs. Avec le tube à radium immergé dans la dissolution a l'obscurité, il n'y a pas eu d'effet, en vingt-quatre heures du moins.

Toute action provoquée par la lumière ou par l'effluve électrique, fût-elle endothermique, n'est pas susceptible d'être développée par les radiations du radium agissant à travers le verre.

Le verre est lui-même attaqué par les radiations. Voici, à ce sujet, ce qu'écrivait M. Berthelot:

« Le tube mince qui sépare le petit tube scellé à radium des substances actionnées, de la dissolution d'acide oxalique, par exemple, n'est pas demeuré intact, c'est-à-dire tout à fait transparent. Il a noirci, conformément à une observation déjà faite par d'autres personnes, ce qui paraît dû à la réduction à l'état métallique du plomb contenu dans le verre, réaction qui pourrait être, d'ailleurs, soit endothermique, soit exothermique, suivant le mode de décomposition des matériaux complexes constitutifs du verre. Mais, en même temps, j'ai observé un fait non signalé, je crois : à savoir, la coloration violette d'une portion du verre contigu aux régions noircies. Cette coloration du verre ordinaire traduit, en général, la formation d'un composé oxygéné du manganèse. Je mets le tube qui a offert les deux réactions simultanées sous les yeux de l'Académie. La formation

(1) Suite, voir p. 112.

d'un composé oxygéné du manganèse serait exothermique, si elle avait lieu aux dépens de l'oxygène de l'air, comme il arrive, ce semble, dans certains verres qui deviennent violets sous l'influence de la lumière. Mais le cas actuel est plus complexe, la suroxydation du manganèse pouvant être complémentaire de la réduction du plomb (1). »

Il paraît donc s'agir d'un double phénomène, accompli simultanément sous l'influence des radiations du radium, savoir: la réduction du plomb, endothermique, et la suroxydation du manganèse, exothermique. Ces deux phénomènes pourraient résulter des actions concomitantes de deux ordres de radiations; à moins que l'on ne veuille admettre ici une électrolyse véritable, une ionisation, accomplie dans l'épaisseur du verre, sous l'influence des radiations du radium, et des actions secondaires, qui auraient accompagné cette électrolyse.

M. Henri Becquerel a aussi étudié les effets chimiques de ces radiations comparativement à ceux des rayons solaires.

Au premier rang des effets chimiques, il faut rappeler l'action photographique sur les sels d'argent, les phénomènes de coloration très énergiques observés par M. et Mme Curie sur les verres, la porcelaine, le papier; l'altération du platinocyanure de baryum et les colorations intenses du sel gemme et de la sylvine, observées par M. Giesel; puis encore l'action destructrice que les rayons du radium exercent sur la peau.

M. et Mme Curie avaient observé que les verres se colorent tantôt en violet, tantôt en brun. Le verre ainsi coloré est devenu capable d'être phosphorescent par la chaleur, phénomène analogue à celui signalé par M. Becquerel pour la fluorine. En le chauffant, la coloration disparaît, mais le verre peut reprendre sa coloration par une exposition ultérieure au rayonnement du radium.

Le gélatinobromure d'argent a été la première substance sensible qui ait révélé l'existence du rayonnement de l'uranium, origine de tous les travaux ultérieurs. Le gélatinobromure d'argent est extrêmement sensible aux rayons obscurs de l'uranium ou du radium, tandis que certains papiers photographiques ou des plaques daguerriennes sont presque insensibles aux mêmes rayons, alors que ces papiers ou ces plaques sont très altérables à la lumière.

Le phosphore blanc est transformé en phosphore rouge sous l'influence du rayonnement du radium.

(1) *Comptes rendus*, séance du 28 octobre 1901, p. 663.

Une autre réaction très nette est la réduction du bichlorure de mercure en présence de l'acide oxalique. Le rayonnement du radium provoque, comme la lumière, la formation d'un précipité de calomel. L'expérience se fait en plongeant à l'abri de la lumière le petit tube radiant décrit plus haut dans une dissolution contenant environ 6gr,5 de bichlorure de mercure et 12gr,5 d'acide oxalique pour 100 grammes d'eau. La quantité de matière précipitée semble assez variable avec les conditions de l'expérience. Dans une expérience faite le 5 juillet dernier, on a obtenu deux milligrammes de précipité en vingt-quatre heures. La surface rayonnante était de 24 millimètres carrés.

Signalons aussi une série d'expériences sur la germination de graines exposées au rayonnement du radium avant d'être plantées. Les expériences ont porté sur des graines de cresson alénois et de moutarde blanche. Des graines, en nombre égal, étaient disposées en une seule couche au fond de deux petits cylindres en papier fermés par une mince feuille de papier; l'un des cylindres était exposé au rayonnement du radium, l'autre servait de témoin. Une exposition de vingt-quatre heures n'a pas sensiblement modifié les graines; mais, en prolongeant l'exposition jusqu'à une semaine ou même davantage, on a obtenu ce résultat qu'aucune des graines ainsi exposées au rayonnement du radium et plantées ultérieurement n'a germé, tandis que les graines non exposées et plantées en même temps que les autres ont germé en moyenne dans la proportion de huit sur dix.

Ce résultat bien net montre que l'action prolongée du rayonnement a détruit dans la graine la faculté de germer.

Rien n'est changé en apparence dans la constitution de la graine, elle a perdu sa faculté de germer.

Il doit s'être produit dans sa composition chimique des modifications profondes dont l'étude reste à faire.

Voilà donc un corps, qui, à travers le verre, sans aucune déperdition apparente de poids, est une source d'énergie capable d'actions chimiques très importantes dont le mécanisme est encore à trouver. Pour essayer de pénétrer quelques-unes des hypothèses auxquelles ces phénomènes ont donné lieu, il nous reste à étudier leurs propriétés au point de vue électrique.

(*A suivre.*) Dr L. Menard.



ÉDUCATION LITTÉRAIRE
ET
ÉDUCATION SCIENTIFIQUE (1)

La querelle, déjà ancienne, qui s'est élevée entre les lettres et les sciences sur la prééminence que revendiquent les unes et les autres dans l'éducation des jeunes générations, base des progrès de l'humanité, se réveille de temps à autre; et il faut bien avouer que, dans l'opinion publique, grâce aux tendances matérialistes de l'époque actuelle, les sciences ne sont pas loin d'avoir pratiquement gain de cause. Notre intention n'est pas de venir recommencer ce procès, qui a fait couler déjà des flots d'encre, et suscité, dans les deux camps adverses, une levée de plumes éloquentes. D'ailleurs, notre préférence personnelle, basée sur de longues méditations et sur un consciencieux examen de ce qui se passe autour de nous, étant en faveur de l'éducation par les lettres, nous serions mal venu à nous étendre longuement sur cette question dans une revue consacrée aux sciences. Cependant, avec l'idée que beaucoup de nos lecteurs pensent comme nous, et estiment que la science est parfaitement à sa place si on ne lui demande qu'une bienfaisante distraction ou des commodités dans la vie matérielle, en laissant à des principes plus élevés et plus nobles le soin de la direction de l'esprit humain, nous croyons intéressant de donner ici, rapidement, l'appréciation de deux hommes éminents sur les services respectifs que l'on peut demander à l'éducation littéraire et à l'éducation scientifique, et sur les résultats différents auxquels conduisent l'une et l'autre.

Voyons d'abord la défense des lettres, par l'exposé sommaire qu'en a donné, il y a déjà quelques années, M. Victor de Laprade, de l'Académie française:

Le but de l'instruction dans le premier âge, c'est, avant tout, de former l'âme; quand la personne intellectuelle et morale existera, vous songerez à l'homme spécial. Ce n'est point par une fantaisie du langage que l'on a nommé *libérale* l'éducation littéraire classique. L'étude des bonnes lettres est seule capable de créer un esprit libre, c'est-à-dire un esprit qui possède la conscience et la domination de lui-même. C'est le plus souvent au point de vue de l'éducation professionnelle et spéciale que l'on propose de substituer, dans les maisons d'études, les sciences aux langues anciennes, à la philosophie, à l'histoire. Or, il est certain qu'avec l'enseignement professionnel commencé trop tôt et aux dépens de l'instruction générale, au lieu de créer un homme, vous ne faites que forger un outil.

Les études littéraires s'adressent à l'âme tout entière, il n'est pas un recoin de l'imagination, de la raison et du cœur, où elles ne portent le flambeau. En nous faisant vivre de compagnie avec les hommes de tous les siècles, la poésie et l'histoire érigent en nous le type de l'homme idéal. Vers cet idéal, elles dirigent, en l'éclairant, notre volonté; elles la vivifient par le puissant mobile de l'enthousiasme.

Si donc l'homme est autre chose qu'une machine intelligente dont l'éducation doit monter le ressort pour une fonction déterminée, si l'homme est avant tout un être moral, la question entre l'éducation professionnelle et l'éducation littéraire est jugée. Elle est jugée aussi entre les lettres et les sciences, du moment où l'enfant est à vos yeux quelque chose de plus qu'un appareil logique à faire mouvoir, du moment où vous tenez compte de sa volonté et de son cœur (1).

Quant à la défense des sciences, nous la trouvons dans la *Préface* que M. Edmond Perrier, membre de l'Institut et directeur du Muséum d'histoire naturelle, vient d'écrire pour le *Nouveau Dictionnaire des sciences* que publie la librairie Delagrave.

.....Une foule de gens trouvent parfaitement naturel de distinguer une *éducation littéraire* et une *éducation scientifique*, comme si la connaissance au moins élémentaire du monde n'était pas également indispensable à tous les hommes, comme s'il était permis de les diviser en deux catégories fatalement destinées à avoir une opinion différente sur toutes les questions et à devenir ennemies, comme si dans un pays il y avait place pour deux sortes d'hommes: ceux qui parlent et ceux qui savent.

L'homme se meut cependant parmi des objets et des phénomènes indépendants des idées qu'il s'en peut faire, et qui prennent parfois terriblement leur revanche du mépris dans lequel ces idées prétendent trop souvent les reléguer. A quoi expose-t-on ce malheureux qui croit avoir puisé dans le commerce de ces admirables ignorants qu'étaient les anciens — fût-ce Homère, Virgile ou Cicéron — ce qu'on lui a dit être « une haute culture », et qui est obligé de prendre contact avec des hommes de « culture moderne » pour lesquels ce monde au

(1) A propos de la publication de la *Préface* du *Nouveau Dictionnaire des sciences*, avec le 34e fascicule de cet ouvrage (Librairie Delagrave, à Paris).

(1) Victor de Laprade, *Questions d'art et de morale*, 2e édition, p. 289. Les lecteurs que la question intéresse trouveront dans cet ouvrage les meilleurs arguments qui aient été produits peut-être en faveur de l'éducation littéraire, tout en laissant aux sciences la légitime part qu'elles ont le droit de revendiquer dans les progrès du bien-être matériel.



milieu duquel nous vivons tous n'aura pas de secret ? Quelle sécurité de conscience peut avoir ce magistrat d'éducation grecque ou latine qui passe sa vie à juger des affaires industrielles dont la science est le principal ressort ? En dépit des sophismes dont se servent les héritiers de l'esprit du XVIIIe siècle et des siècles antérieurs pour défendre le système d'éducation qui pouvait suffire à nos pères, il apparaît que les hommes qui possèdent véritablement une haute culture sont ceux qui sont en état de dompter les forces de la nature, de les manier, d'entrer en relation avec le nombre le plus grand de leurs semblables et de parler par conséquent le plus possible de langues vivantes. De quelque parure que puissent être les artistes, les littérateurs et les poètes, pour un peuple fort, ils en sont l'agrément et le charme, mais non pas la force et la vie ; l'estime trop exclusive dans laquelle une nation tient la rhétorique et les arts est le signe le plus certain que sa sensibilité et son imagination ont été exaltées aux dépens de son intelligence et de sa raison, qu'elle s'amuse plus qu'elle ne pense et qu'elle n'agit, et que, par conséquent, la décadence est proche. De cette tournure d'esprit, l'éducation littéraire est quelque peu responsable. Le public le sent, il en est confusément inquiet, et il se tourne naturellement vers les sciences pour se reprendre.

Ces lignes, confessons-le, sont presque une pure ingratitude : car si M. Perrier, avant de devenir l'un des maîtres de la zoologie française, n'avait pas reçu cette éducation littéraire qu'il réprouve aujourd'hui, il n'eût pas tracé avec une si parfaite élégance le tableau du progrès des sciences contemporaines que représente cette *Préface*. Mais passons, et arrivons à la conséquence qui se dégage d'elle-même de la comparaison des deux opinions que nous venons de citer. Elle montre clairement que les sciences et les lettres évoluent dans une voie différente, que, par conséquent, il ne saurait être question entre elles, au sens absolu, de prééminence, puisqu'elles ne peuvent tendre au même but.

M. de Laprade nous dit que les lettres développent en l'homme le côté *moral*. M. Perrier affirme que les sciences développent en l'homme le côté *pratique*. La préférence que l'on devra donner aux unes ou aux autres dépendra donc du point de vue auquel on se placera pour apprécier la meilleure orientation vers laquelle il convient de diriger l'humanité. Si l'on estime qu'un peuple est plus parfait lorsqu'il a des chemins de fer plus rapides, un réseau plus compliqué de téléphones, une plus grande extension commerciale, lorsqu'il possède, en un mot, de plus grands avantages matériels, c'est aux sciences qu'il faut donner le pas dans l'éducation. Mais si, au contraire, on pense qu'un peuple d'hommes dévoués à tous les nobles sentiments, à toutes les générosités du cœur, est plus grand qu'une nation d'habiles ouvriers, alors, il faut conserver la vieille éducation classique et littéraire.

Cette manière de voir, à laquelle nous nous rallions, nous paraît mettre toutes choses en place ; elle demande strictement aux lettres et aux sciences ce que les unes et les autres peuvent logiquement produire : aux premières la formation du cœur, aux secondes le bénéfice d'une vie matérielle plus agréable et plus facile. Remarquez d'ailleurs que le peuple lui-même, en faveur duquel des esprits d'élite, reniant la littérature qui fut leur nourrice, prônent les progrès de l'industrie et de la matière, distribue d'instinct la justice dans ce procès; il oublie très vite les savants, tout en bénéficiant de leurs travaux et de leurs inventions ; en revanche, il conserve dans sa mémoire le nom des littérateurs qui ont su l'émouvoir, le charmer, le moraliser, parfois contre son gré.

A. A.

PHOTOGRAPHIE DIRECTE DES COULEURS

MISE A LA PORTÉE DE TOUS

Nous avons donné dans le numéro 805 du 30 juin 1900 du *Cosmos* une méthode permettant à tout amateur quelque peu soigneux et ingénieux d'obtenir des photographies en couleurs par la méthode indirecte de Charles Cros et Louis Ducos du Hauron. Mais nous avons vu dans un autre article (1) que, seule, la méthode directe due à M. Gabriel Lippmann, dite méthode interférentielle, permettait de reproduire exactement les couleurs de l'original, que seule elle donne une solution définitive, alors que les autres méthodes ne donnent qu'une solution approchée du problème de la photographie des couleurs.

Malheureusement, jusqu'à présent, le nombre de ceux qui ont essayé le procédé Lippmann est très faible. C'est qu'en effet, d'une part, s'il a été imaginé de nombreux dispositifs de châssis à mercure, ils ont tous l'inconvénient d'être d'un prix assez élevé, et, d'autre part, la préparation des plaques sensibles est très délicate.

Un habile amateur, M. Goddé, a imaginé un modèle très simple de châssis à mercure qu'il a construit lui-même et que tout le monde peut construire aisément; nous croyons d'ailleurs savoir que sous peu on trouvera de ces châssis dans

(1) *Cosmos*, t. XLII, p. 803.

le commerce à un prix modéré, ce qui permettra d'en posséder plusieurs; en outre, grâce à trois ans de laborieuses et minutieuses recherches, M. Goddé a pu indiquer un mode très pratique de préparation des plaques sensibles, et — d'ailleurs — on peut aussi utiliser les plaques à l'albumine qui sont dans le commerce et sont couramment fabriquées par M. Chéron.

Les figures 1, 2, 3, montrent les détails du châssis à mercure imaginé par M. Goddé, à l'obligeance duquel nous devons ces croquis.

Le mercure est contenu dans une sorte de cuve *f* dont la paroi antérieure est formée par la plaque sensible, la partie émulsionnée regardant le mercure, la paroi postérieure par une plaque d'acier *d*, l'épaisseur par une peau de daim *c*, le tout étant maintenu par un cadre de bois *b*. Une plaque d'acier *h* très mince, emboutie sur les bords, empêche la lumière d'arriver jusqu'à la plaque sensible. Des ressorts en acier *i* bloquent le tout. Le volet du châssis est une plaque d'acier *a*.

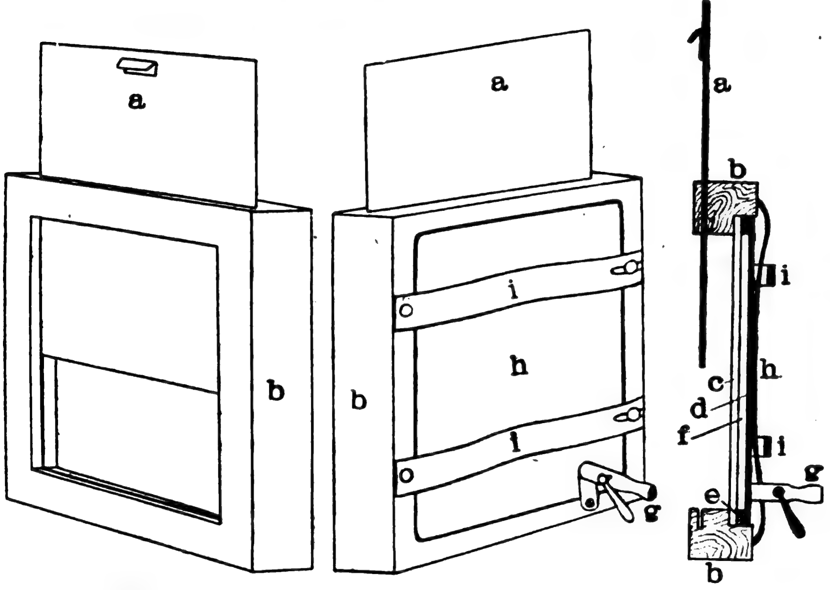


Fig. 1. — **Face antérieure.** Fig. 2. — **Face postérieure.** Fig. 3.—**Coupe.**

Un robinet *g* permet l'accès du mercure M qui est contenu dans un petit réservoir en fer représenté fig. 4. Le fond est fermé par un bouchon S'S' muni d'une ouverture centrale obturée par une peau de chamois PP, destinée à assurer le passage de l'air, tout en empêchant la sortie du mercure. L'ouverture du réservoir à mercure est munie d'un bouchon de bois SS, traversé à son centre par un petit tube de fer T muni d'un robinet. On réunit ce tube T au robinet *g* au moyen d'un tube en caoutchouc. Il suffit d'élever ou d'abaisser le réservoir pour remplir ou vider le châssis de mercure.

Nous avons dit que, comme plaque sensible, on peut utiliser les plaques à l'albumine préparées par M. Chéron.

On commence par les sensibiliser à nouveau, en les plongeant dans le bain

Azotate d'argent	6gr
Acide acétique glacial	6cc
Eau distillée. Q. S. pour faire	100cc

opération qui se fait dans un laboratoire éclairé par une lumière jaune. Après environ quarante secondes d'immersion, on lave la plaque de quinze à vingt secondes sous un robinet d'eau courante et on la plonge dans un bain « isochromatisant », soit dans :

Solution alcoolique au 1/500 de rouge de quinoléine	1cc
Solution alcoolique au 1/250 de cyanine	2cc
Eau distillée. Q. S. pour faire	100cc

soit dans :

Solution alcoolique de cyanine au 1/500.	3cc
Solution alcoolique d'érythrosine au 1/500	2cc
Eau distillée. Q. S. pour faire	100cc

soit mieux dans le bain :

Solution alcoolique de violet de métyle à 1 pour 100	1cc
Eau distillée. Q. S. pour faire	100cc

recommandé par M. G. Lippmann.

Le séjour dans le bain isochromatisant doi durer environ une minute; on lave quelques instants la plaque en faisant couler sur elle un peu d'eau distillée qui enlève l'excès de matière colorante, puis on la met à sécher dans l'obscurité absolue, ce qui ne demande guère que dix à quinze minutes.

Les plaques ainsi traitées sont prêtes pour l'emploi; elles peuvent se conserver environ huit jours en hiver, et de deux à trois jours en été.

Avant de mettre la plaque en contact avec le miroir de mercure, il faut lui enlever toute trace d'humidité en la plaçant quelques secondes sur une brique chaude.

L'insolation, dans le châssis à mercure, est d'environ deux minutes, avec un objectif lumineux travaillant à pleine ouverture par un temps clair.

Le développement de ces plaques à l'albumine s'effectue très bien dans le bain :

Chlorhydrate de diamidophénol (*amidol*)...	0gr,5
Solution de bromure de potassium à 10 %...	10 à 15cc
Sulfite de sodium cristallisé................	5gr
Eau distillée, Q. S. pour faire..............	100cc

Il faut renoncer à l'emploi des révélateurs alcalins qui provoquent un soulèvement de la couche.

Après développement et fixage, on lave abondamment, et, s'il y a lieu, on renforce par blanchiment au chlorure mercurique et noircissement à l'oxalate ferreux. On lave quelques minutes à l'eau distillée et on fait sécher.

Les couleurs apparaissent progressivement au séchage.

M. Goddé, à l'une des dernières séances intimes de la Société française de photographie, a décrit en détail la manière de préparer une émulsion au gélatino-bromure d'argent transparente, continue et sans grain, se prêtant à la photochromie interférentielle. Cette émulsion doit être préparée à la température de 32° au maximum. Elle s'obtient au moyen de deux mélanges.

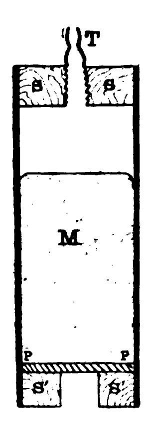


Fig. 4.

Eau distillée................	90cc
Gélatine Drescher...........	4gr
Bromure de potassium......	0gr,53
Solution alcoolique de violet de méthyle cristallisé à 1/500....................	3cc
Eau distillée................	10cc
Azotate d'argent fondu......	0gr,750

On met la solution bromurée A dans un flacon de grès, dans une bouteille à encre par exemple, recouvert de drap de façon à rendre sa température aussi constante que possible, et on y verse la solution argentique B par petites quantités, en ayant soin d'agiter vigoureusement. On bouche le flacon et on l'agite à nouveau durant deux ou trois minutes.

L'émulsion ainsi obtenue est filtrée à travers du coton de verre préalablement bien lavé à l'eau distillée, dans un entonnoir à filtrations chaudes. L'émulsion filtrée est recueillie dans un flacon de grès entouré de drap placé sous le filtre. On évite les bulles en plaçant dans ce flacon un entonnoir à long col, descendant jusqu'au fond (fig. 5).

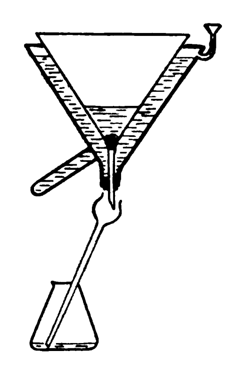
L'émulsion s'étend alors, à la manière du collodion sur des glaces bien propres; on les égoutte et on les place sur une dalle de verre refroidie. Lorsque la gélatine a fait prise, sans attendre qu'elle soit sèche, on passe les glaces quelques secondes dans l'alcool à 90° et on les lave une demi-heure à l'eau courante.

Après lavage, les plaques sont mises à sécher; une fois sèches, on peut les empaqueter et les garder près de six mois. Elles pourraient à la rigueur être employées telles que; mais il est préférable d'augmenter leur sensibilité en les plongeant, avant la pose, durant une minute, dans le bain :

Eau distillée..............................	50cc
Solution alcoolique d'érythroune à 1/500......	0gr,25
Solution d'azotate d'argent à 1 %.............	2cc
Ammoniaque à 22°...........................	0gr,50

On les égoutte et on les laisse sécher. Elles doivent dès lors être utilisées dans les deux jours.

Le temps de pose est variable, selon l'éclairage du sujet à reproduire, selon l'objectif, etc. Trente secondes environ suffisent pour photographier le spectre fourni par un arc électrique alimenté par 15 ampères; dix secondes permettent de fixer le spectre solaire. On obtient de bonnes reproductions de fleurs, fruits, vitraux, etc., avec une pose de vingt à quarante secondes. En un mot, le temps de pose est du même ordre de grandeur que du temps du collodion.


Fig. 5.

Après la pose, la plaque impressionnée est blaireautée pour enlever les rares bulles de mercure qui ont pu rester à sa surface, puis elle est développée.

Le révélateur au pyrogallol obtenu en versant 10 centimètres cubes d'une solution aqueuse à 1 % de pyrogallol dans une cuvette renfermant :

Eau.....................................	35 cc
Ammoniaque à 22°......................	2 cc
Bromure de potassium à 10 %...........	10 cc

et en y plongeant brusquement la plaque, est bon.

Le développement doit être terminé en quinze à vingt secondes.

On fixe en plongeant deux ou trois minutes dans une solution d'hyposulfite de soude à 15 %. On lave cinq minutes à l'eau courante et on laisse sécher.

On peut surtout, si l'on craint une surexposition, employer un révélateur moins violent, à la glycine par exemple.

L'épreuve une fois sèche, on examine sa valeur. Pour cela, on la tient horizontale d'une main; de

l'autre main, on verse à sa surface quelques centimètres cubes de xylol ou de benzine cristallisable et on la recouvre d'une feuille de gélatine noire ou de papier à aiguilles, en évitant l'interposition de bulles d'air entre les deux surfaces.

On examine alors l'épreuve en la regardant par la face verre, sous un angle convenable. On trouve aisément cet angle en se plaçant au fond d'une pièce éclairée par une fenêtre et en cherchant à recevoir dans l'œil la lumière extérieure réfléchie par l'image faisant office de miroir.

On peut encore placer l'image au fond d'une cuvette noire en carton durci ou en ébonite renfermant une couche de benzine ou de xylol d'un centimètre d'épaisseur environ.

Si alors l'image n'est pas assez intense, on la renforce comme nous l'avons indiqué ci-dessus.

Lorsque les couleurs sont bien visibles, on procède au montage définitif de l'épreuve.

Il suffit pour cela de la coller, au moyen de baume du Canada, sur un prisme ayant un angle de 10° et de mêmes dimensions que l'épreuve; quant au dos (face gélatine), on l'enduit d'un vernis noir à l'alcool.

En suivant rigoureusement les indications ci-dessus, on peut être sûr d'obtenir, après quelques tâtonnements de magnifiques photochromies interférentielles.

G.-H. Niewenglowski.

CULTURE DE LA LUZERNE

SUR DES TERRES SANS CALCAIRE (1)

Pendant les deux étés 1900 et 1901, nous avons exécuté sur la luzerne des expériences analogues à celles qui ont porté sur le trèfle et que nous avons eu l'honneur de présenter récemment à l'Académie (2).

La luzerne a été semée en 1900 dans une terre de bruyère riche en débris organiques, et en 1901 dans une terre de Bretagne provenant de l'altération du gneiss, l'une et l'autre sans carbonate de chaux, et la dernière si pauvre en acide phosphorique qu'on a dû renoncer à la doser.

Culture dans la terre de bruyère en 1900. — On a distribué à tous les vases, renfermant environ 3 kilogrammes de terre, 3 grammes de phosphate de potasse.

Terre de bruyère avec phosphate de potasse seulement. — Le semis échoue à diverses reprises; cependant on finit par obtenir la levée de quelques graines, et le 9 juillet, au moment de la coupe, les vases sont garnis d'un petit nombre de plantes assez vigoureuses; on obtient en moyenne 4 grammes de luzerne sèche.

Des nodosités apparaissent sur quelques racines, mais un grand nombre de pieds en sont privés; des pieds assez chétifs portent des nodosités de fortes dimensions; sur d'autres, elles présentent la forme de bouquets divergeant en éventail qui nous avait déjà frappés dans la culture du trèfle.

Terre de bruyère avec 20/100 de carbonate de chaux. — Les vases, mieux garnis que les précédents, présentent encore de nombreuses places vides; le 9 juillet, on recueille sur un vase $9^{gr},9$ de luzerne sèche, sur l'autre $13^{gr},9$. Les racines portent des nodosités assez nombreuses, mais elles paraissent médiocrement efficaces; elles ont le même aspect que celles des pots sans calcaire; cependant il arrive que la partie cylindrique se réduise et que le pointement blanc soit fixé directement sur la racine.

Terre de bruyère additionnée de 10/100 de terre de jardin. — La terre de jardin, employée à haute dose, est calcaire; la luzerne y croît vigoureusement. Son addition a été très favorable; le 19 juillet, un des vases donne un poids sec de $23^{gr},6$, l'autre de $33^{gr},6$; c'est ce dernier vase qui est représenté dans la photographie que nous avons l'honneur de mettre sous les yeux de l'Académie; les différences que montrent les trois vases sont notables.

Les racines portent encore des nodosités formées d'une partie cylindrique terminée par un pointement blanc; on les trouve encore réunies en bouquets en certains points de la racine; elles sont très peuplées de bactéries médiocrement agiles.

Terre de bruyère additionnée de 10/100 de terre de jardin et de 20/100 de carbonate de chaux. — Cette dose massive de calcaire n'a pas modifié la récolte d'une façon bien sensible: un des vases a donné $32^{gr},8$, de luzerne sèche, l'autre $30^{gr},9$; la moyenne est donc plus forte que celle des vases qui ont reçu seulement la terre de luzerne.

On trouve sur les racines les nodosités formées de pédoncules foncés, surmontés d'un pointement blanc; mais on ne retrouve pas la disposition en bouquets, divergeant en éventail d'un seul point; les nodosités sont au contraire réparties sur toute la hauteur de la racine.

Les résultats de la culture se résument dans le tableau suivant:

	Luzerne sèche récoltée le 19 juillet.
Terre de bruyère avec phosphate de potasse seulement	$4^{gr},3$
Terre de bruyère avec 20/100 de calcaire	$11^{gr},7$
Terre de bruyère avec 10/100 de terre de jardin	$28^{gr},6$
Terre de bruyère avec 10/100 de terre de jardin et 20/100 de calcaire	$31^{gr},9$

L'intervention de la terre de jardin a donc été décisive, et elle l'a été en apportant les germes des

(1) *Comptes rendus.*

(2) Voir *Cosmos*, p. 88.

bactéries efficaces; les racines sont couvertes de nodosités nombreuses, en général isolées; toutefois on rencontre encore la disposition en bouquet observée sur la terre de bruyère sans addition. Le point important à noter est que, sous l'influence de cette inoculation massive, la récolte est devenue sept fois plus forte que lorsque la luzerne a été semée dans la terre de bruyère sans addition.

CULTURE DE LA LUZERNE EN TERRE DE BRETAGNE. — Cette terre manquant absolument d'acide phosphorique, on a distribué à chacun des vases renfermant environ 5 kilogrammes de terre, 5 grammes de phosphate de potasse, c'est-à-dire un millième.

Terre de Bretagne avec phosphate de potasse seulement. — Les deux vases ne sont que médiocrement garnis; le 11 juin, au moment où a été prise la photographie que nous avons l'honneur de mettre sous les yeux de l'Académie, leur récolte sèche moyenne est de 6 grammes. L'examen des racines montre des nodosités présentant toujours le même aspect : cylindre lilas ou brun, surmonté d'un pointement blanc; la disposition en bouquet est très fréquente. En faisant, en octobre, un triage des racines, on en trouve 11 seulement portant des nodosités isolées contre 42 avec des nodosités en bouquets. La luzerne de la première coupe renferme 3,03 d'azote pour 100 de matière sèche; celle de la seconde coupe 3,05; elle a donc une composition normale.

Terre de Bretagne avec 10/100 de carbonate de chaux et phosphate de potasse. — L'addition du calcaire, qui avait suffi pour porter au maximum la récolte du trèfle, n'exerce pas grande action sur le développement de la luzerne. Le 11 juin, on trouve 6 grammes de luzerne sèche, c'est-à-dire un poids égal à celui qu'ont fourni les vases sans calcaire; en octobre, au moment du classement des racines, on en trouve 51 portant des bouquets et 14 des nodosités isolées. La partie aérienne de la luzerne, un peu pauvre en azote (2,42 pour 100 de matière sèche) au moment de la première coupe, s'est enrichie plus tard, car le regain renfermait 3,57 d'azote.

Terre de Bretagne avec 10/100 de terre de jardin et 5 grammes de phosphate de potasse. — La terre de jardin provoque une végétation luxuriante, ainsi que le montre la photographie ; pendant la première partie de la saison, on trouve surtout des nodosités isolées sur les racines, ce n'est que plus tard qu'apparaissent les bouquets. Le 11 juin, le poids de la récolte du vase 79 est de 12^{gr},5 et celui du vase 80 s'élève à 31^{gr},3. Au mois d'octobre, on compte 10 racines à bouquets contre 72 à nodosités isolées. La luzerne sèche de la première coupe renferme 2,90 d'azote pour 100 de matière sèche, celle du regain 3,58.

Terre de Bretagne avec 10/100 de calcaire et 10/100 de terre de jardin, 5 grammes de phosphate de potasse. — Au mois de juin, c'est ce mélange qui fournit le poids le plus élevé; il atteint 14^{gr},5 de luzerne sèche; au mois de juillet le second vase en fournit 28^{gr},2.

On a dosé dans la première coupe 2,80 d'azote dans 100 de matière sèche et 3,54 dans le regain.

On a séparé en octobre les pieds à bouquets des pieds à nodosités isolées; les premiers sont au nombre de 8, les secondes de 75; l'ensemble des premiers pèse, après dessication, 6^{gr},1, comprenant 1^{gr},5 de tiges et 4^{gr},6 de racines; un pied moyen pèse donc 0^{gr},76; les pieds à nodosités isolées ont donné 9^{gr},4 de tiges, 22^{gr},9 de racines formant un poids total de 32^{gr},3 qui, divisés par 75, fournissent 0^{gr},43 par pied.

Ainsi les bactéries que produisent les nodosités en bouquets seraient plus efficaces que celles qui forment les nodosités isolées, et il est probable que si les premières avaient apparu dès le début, la végétation des terres non inoculées aurait été plus forte que nous ne l'avons constaté; les nodosités rares, en effet, en juin et juillet, sont devenues plus nombreuses à l'arrière-saison.

Le triage des pieds portant des nodosités isolées ou en bouquets a donné, en octobre, les nombres suivants :

	NOMBRE DE PIEDS DE LUZERNE PORTANT DES NODOSITÉS	
	en bouquets.	isolées.
Terre de Bretagne avec phosphate de potasse seulement.	42	11
Terre de Bretagne avec phosphate de potasse et carbonate de chaux	51	14
Terre de Bretagne avec terre de jardin	10	72
Terre de Bretagne avec terre de jardin et carbonate de chaux	8	75

L'influence de l'inoculation sur la disposition des nodosités est donc très marquée; la terre de jardin apporte les germes des bactéries qui forment les nodosités isolées; ces bactéries dominent celles que renferme la terre de Bretagne et provoquent une puissante végétation.

L'ensemble des observations conduit, en effet, aux chiffres suivants :

NUMÉROS DES VASES		LUZERNE SÈCHE RECUEILLIE	
		11 juin	6 juill
75.	Terre de Bretagne et phosphate de potasse seulement	6^{gr},2	»
76.	Terre de Bretagne et phosphate de potasse seulement	»	15^{gr},5
77.	Terre de Bretagne et phosphate de potasse et calcaire	6^{gr},1	»
78.	Terre de Bretagne et phosphate de potasse et calcaire	»	15^{gr},6
79.	Terre de Bretagne et phosphate de potasse et terre de jardin.	12^{gr},5	»
80.	Terre de Bretagne et phosphate de potasse et terre de jardin.	»	31^{gr},3
81.	Terre de Bretagne et phosphate de potasse, terre de jardin et calcaire	14^{gr},5	»
82.	Terre de Bretagne, phosphate de potasse, terre de jardin et calcaire	»	28^{gr},2

Résumé et conclusions. — Les faits observés se résument dans les conclusions suivantes :

1° Les terres sans calcaire sur lesquelles nous avons opéré renferment les germes de bactéries propres à symbiose avec la luzerne et le trèfle.

2° Les bactéries déterminent l'apparition de nodosités isolées, mais plus souvent celle de nodosités réunies en certains points de la racine d'où elles divergent en éventail; elles forment ainsi des sortes de bouquets.

Les germes de ces bactéries sont rares dans l'une et l'autre de ces terres; aussi la végétation du trèfle et de la luzerne y est-elle languissante.

3° Cependant, elle devient plus vigoureuse dans la terre de bruyère par l'addition du calcaire; dans la terre de Bretagne, cette addition suffit même pour pousser au maximum la récolte du trèfle, mais elle a peu d'action sur le développement de la luzerne.

4° L'inoculation à l'aide de la terre de jardin est toujours très favorable à la croissance de la luzerne; elle l'est à celle du trèfle dans la terre de bruyère. Cette inoculation provoque l'apparition sur les racines de nombreuses nodosités isolées; les bactéries qui les produisent pullulent, dominent celles qui produisent les nodosités en bouquets, mais ne les remplacent pas complètement.

5° Si le trèfle et la luzerne restent chétifs dans les deux terres en expériences, ce n'est pas qu'elles ne renferment des bactéries propres à la symbiose, mais elles y sont au début en trop petit nombre pour rendre la végétation puissante.

Peut-on des faits précédents déduire quelques indications utiles aux praticiens et propres à favoriser la propagation des prairies artificielles ?

On voit que leur végétation peut être soutenue, soit par inoculation, soit par introduction de calcaire.

Nous avons employé aux inoculations des doses massives, et, en effet, de nombreux essais tentés sur le développement des lupins en pleine terre, avec épandage de petites quantités de terre, ont toujours échoué. Les doses massives présentent toutefois ce très gros inconvénient d'être très coûteuses; elles ne le sont cependant que si l'on opère sur de grandes surfaces; si, au début, on restreint les étendues inoculées à quelques ares, les quantités de terre à transporter n'entraînent plus de lourdes dépenses; or, une fois ces terres bien garnies de bactéries, on pourra les employer à inoculer les terres voisines et ainsi, de proche en proche et en quelques années, répandre partout les germes des bactéries efficaces.

Il est bien à remarquer, en outre, que ces bactéries existent dans les deux terres étudiées; ce qui empêche la végétation d'être luxuriante, c'est que les germes sont rares; ils sont rares, soit parce que le milieu convient mal, c'est le cas pour le trèfle qui devient vigoureux dans la terre de Bretagne sous la seule influence du calcaire, mais aussi parce que, habituellement, ces bactéries ne trouvent pas à leur portée les racines qui leur assurent une alimentation convenable; et il est vraisemblable qu'en créant un milieu favorable par l'addition de calcaire et de phosphates, et en apportant les aliments par le semis du trèfle ou de la luzerne, on verra en quelques années les bactéries pulluler, et qu'enfin les prairies artificielles pourront être créées, sans inoculation, là où actuellement elles n'existent pas.

P.-P. Dehérain et E. Demoussy.

SOCIÉTÉS SAVANTES

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 20 janvier 1902

Présidence de M. Bouquet de la Grye.

Sur l'emploi des distances lunaires à la mer. — La méthode des distances lunaires pour le calcul des longitudes en mer, introduite en 1767 et encore en honneur au milieu du siècle dernier, est tombée en désuétude par suite des perfectionnements apportés dans les chronomètres et aussi à cause de la rapidité actuelle des traversées. Le bureau des Longitudes, en conséquence, a décidé que les tables donnant les distances lunaires ne paraîtraient plus dans la *Connaissance des temps* à partir de 1905. M. Guyou pense que telle circonstance peut amener les navigateurs à recourir encore aux distances lunaires, et il indique une méthode simplifiée pour calculer, au moyen des éphémérides, l'heure de Paris correspondant à une distance donnée.

Sur le passage de l'hermaphrodisme à la dioécie par influence parasitaire. — M. A. Giard a montré précédemment que la présence d'un parasite sur un animal normalement hermaphrodite peut rendre celui-ci unisexué: par exemple chez les Ophiures, l'organe mâle se développe seul, avec atrophie de l'organe femelle, lorsque l'individu est infesté par des orthonectides parasites. M. Giard rapproche de cette particularité des faits récemment observés par T. Meehan, qui tendent à prouver que les parasites végétaux, en particulier les champignons, peuvent dans certains cas produire un résultat identique. Meehan avait dû lutter, pendant plusieurs années, contre l'invasion dans sa pépinière d'un champignon parasite des racines de *Liatris* et de *Vernonia* dont l'action la plus apparente était de rendre les tiges de ces plantes plus rameuses. Mais, en réalité, une autre modification s'était produite: les *Vernonia* infestées montrèrent des étamines brunes et stériles, tandis qu'elles sont blanches et fécondes à l'état normal; elles étaient devenues unisexuées et femelles. Cela explique pourquoi, sur un grand nombre de pieds issus de graines empruntées au vrai *Vernonia jamesii*, pieds qui fleurirent en 1889 dans sa pépinière, Meehan n'en obtint qu'environ une douzaine de l'espèce pure; les autres étaient des hybrides, les plantes-mères, exclusivement femelles par avortement parasitaire, ayant été fécondées uniquement par le pollen d'autres espèces (*V. baldwini* et *V. arkansana*). D'une manière générale, on peut penser

que les Composées sont susceptibles d'une infection parasitaire qui se localise aux racines, mais produit des altérations de la forme et des fonctions en d'autres points de l'individu attaqué.

Contribution à l'étude des modifications chimiques chez la plante soumise à l'influence du chlorure de sodium. — Les expériences de MM. E. Charabot et A. Hébert ont été faites au moyen d'une plante, la menthe poivrée, qui élabore un alcool terpénique, ses éthers et la cétone correspondante en proportions assez notables pour permettre de saisir les variations susceptibles de se produire.

Les conclusions qui se dégagent de ce travail peuvent se résumer ainsi : l'addition de chlorure de sodium au sol a pour effet d'accentuer : 1° l'augmentation de la proportion centésimale de matière organique dans la plante; 2° la perte relative d'eau. En même temps qu'il exerce sur le végétal cette double influence, le chlorure de sodium favorise l'éthérification et entrave, au contraire, la transformation du menthol en menthone.

Des formes élémentaires du phosphore chez les invertébrés. — Voici la conclusion de la communication de M. Jean Gautrelet sur ce sujet :

1° Soit dans le sang, soit dans les carapaces ou coquilles des crustacés et des mollusques, il existe du phosphore sous les deux formes élémentaires : minérale et organique;

2° Dans les carapaces de crustacés, en particulier, les chiffres de phosphore minéral que nous avons trouvés sont bien inférieurs à ceux donnés par les auteurs, en supposant même que ceux-ci aient énoncé des résultats comportant le total des deux formes élémentaires de phosphore.

Les indications de la prophylaxie et du traitement de la tuberculose pulmonaire fondées sur la connaissance de son terrain. — MM. Albert Robin et Maurice Binet ont observé que chez les phtisiques et les prédisposés il y avait, en général, une augmentation considérable dans la consommation de l'oxygène et dans la production de l'acide carbonique, et ils ont utilisé ce fait comme moyen de diagnostic précoce de la maladie.

Ce fait montre que les états de déchéance prétuberculeuse relèvent d'une vitalité exaspérée jusqu'à l'autoconsomption et non, comme on l'enseigne officiellement à tort, d'une vitalité amoindrie.

D'où résulte la conclusion pratique qu'il faut donner aux tuberculeux des médicaments capables de restreindre le pouvoir qu'a l'organisme de fixer trop d'oxygène et de produire trop d'acide carbonique, c'est-à-dire de se consumer. Tels sont l'huile de foie de morue et les arsenicaux.

Les maladies des chrysanthèmes. — La maladie vermiculaire qui attaque les feuilles de chrysanthèmes a été l'objet des études du Dr Osterwalder, du professeur Ritzema-Bos et de M. Joffrin et de M. Chifflot. Celui-ci, a été l'un des premiers à s'occuper de cette question. D'accord avec le Dr Osterwalder, il estime que c'est à un nématode du genre *aphelenchus*, bien caractérisé par la conformation de la partie antérieure de l'intestin, qu'il faut attribuer la maladie vermiculaire des feuilles de chrysanthèmes et non au genre *tylenchus*, ainsi que l'affirme M. Joffrin.

Cette maladie, qui a occasionné de grandes pertes dans les cultures de chrysanthèmes, se propage par l'intermédiaire du sol. Les pluies qui font rejaillir les terres des composts à la surface des feuilles, sont une cause naturelle de propagation de la maladie.

M. Chifflot recommande aux horticulteurs : *a*, d'enlever les feuilles atteintes et de les brûler; *b*, d'éviter la contamination des terreaux qui servent aux rempotages, par l'apport de débris de plantes et de mottes contaminées; *c*, de stériliser, autant que faire se peut, les terreaux, *d*, d'effectuer des arrosages judicieux aux engrais chimiques, de préférence aux engrais humains, trop souvent contaminés; *e*, de faire leurs prises de boutures sur des plantes saines.

M. Berthelot a procédé à l'analyse de parcelles détachées de quelques objets métalliques antiques des collections du Louvre; il donne le résultat de son étude. — Sur les conditions aux limites en hydrodynamique. Note de M. P. Duhem. — Sur la croissance des fonctions entières. Note de M. Pierre Boutroux. — Sur les séries de factorielles. Note de M. Niels Nielsen. — Coïncidences entre les éléments des planètes. Note de M. Jean Mascart. — Sur l'application des équations de Lagrange aux phénomènes électrodynamiques et électromagnétiques. Note de M. Liénard. — Électrodynamique des corps en mouvement. Note de M. E. Carvallo. — Constantes critiques et complexité moléculaire de quelques composés organiques. Note de MM. P.-A. Guye et E. Mallet. — Remarques sur les oxydes de molybdène. Note de M. Marcel Guichard. — Sur la décomposition de l'acétylène pendant sa combustion. Note de M. Fernand Gaud. L'auteur étudie scientifiquement la cause de l'encrassement des becs dans l'emploi de l'acétylène; nous reviendrons sur cette communication. — Sur le tribromo et le triiododinaphtoxanthonium et sur les éthers bromhydrique, bibromé et iodhydrique biiodé du prétendu binaphtylène-glycol. Note de M. R. Fosse. — Action des éthers propioniques monohalogénés sur l'acétylacétone sodée. Note de M. F. March. — M. Georges Bohn présente quelques remarques au sujet d'une communication antérieure de M. Pizon. Il oppose à la théorie purement *mécanique* et *physique* de M. Pizon, qui lui paraît trop simpliste, une théorie où il fait intervenir les actions chimiques variées qui s'accomplissent au sein des êtres vivants en voie d'évolution, c'est-à-dire une théorie *chimique*, bien plus, *biologique*. — L'utilisation des sucres (bilexoses) par l'organisme pendant la grossesse, par MM. Charrin et Brocard. — Sur l'assimilation du sucre et de l'alcool par l'*Eurotyopsis Gayoni*. Note de M. P. Mazé. — Le tuffeau siliceux de la Côte-aux-Buis, à Grignon. Note de M. Stanislas Meunier. — M. Hello signale le curieux phénomène de l'apparition chez une pouliche de lésions analogues à celles qui se sont présentées chez sa mère à la suite d'un accident survenu pendant qu'elle la portait. D'après l'auteur, ce serait une forme très marquée des impressions nerveuses dans l'hérédité, dont la réalité a plutôt été niée jusqu'à l'heure actuelle.

BIBLIOGRAPHIE

Le Matérialisme est faux, le Catholicisme est vrai devant la science et le bon sens, par le Dr L. Goux. 1 brochure in-16 de 310 pages. 1901, Paris, A. Maloine, 23, rue de l'École de Médecine.

Nous avons trop peu d'occasions de louer les ouvrages écrits par des médecins, ouvrages, en général, pleins de tendance à une extension professionnelle de plus en plus encombrante, pour n'être pas heureux de signaler celui-ci avec éloges, et d'en recommander la lecture. Ce qui milite en sa faveur, dans notre esprit, c'est que, précisément, il ne s'occupe pas de médecine, la plus orgueilleuse, la plus affirmative des sciences, quoique la moins éclairée. Mais, au lieu de faire le procès de ce qui n'est pas dans ce livre, disons ce qu'on y trouve.

Ces pages sont écrites en faveur du spiritualisme représenté dans sa plus pure expression par le catholicisme. L'auteur montre combien il est irrationnel d'attribuer à la matière des propriétés, des aptitudes incompatibles avec sa nature; il établit par quelles éclatantes différences l'homme est supérieur à la bête, et il prouve que dans notre cerveau fonctionne un principe d'activité tout autre que dans la cervelle animale la mieux douée de circonvolutions.

Nous signalons en particulier à l'attention de tous ceux qu'intéressent ces problèmes d'une consolante philosophie les pages où M. Goux expose, pour condamner le matérialisme, l'évolution des idées de l'âme et de Dieu dans un cerveau fermé à toutes les impulsions du dehors capables d'engendrer ces idées, celui de Marthe Obrecht, aveugle-sourde-muette. Prenez un singe, le plus parfait des singes, muni d'yeux et oreilles en plein fonctionnement, et tâchez d'illuminer ses cellules cérébrales de conceptions métaphysiques comme celles que détermina, dans cette intelligence si mal servie, un signe dessiné sur la main!

Et que de pensées, délicates ou fortes, semées çà et là dans ce livre, feront plaisir à ceux qui cherchent des armes pour défendre leur foi et leur religion, si combattues, en ce siècle des lumières, par les arguments de la science. Nous ne saurions en indiquer les principales, car nous ne voulons rien ôter à la satisfaction que le lecteur éprouvera en tournant ces pages; mais qu'on nous permette du moins de signaler comme inspiré du plus noble esprit chrétien le chapitre sur la béatitude, qui termine ce livre, trop court. A.

L'Épopée de l'Église, II. *La Lumière du Verbe*, par C. Vincent (1 fr. 50; franco, 2 fr. 60). Paris, Maison de la Bonne Presse, 5, rue Bayard.

Quelle plus splendide épopée que celle de l'Église? Et ne doit-on pas savoir gré à M. Charles Vincent d'avoir osé l'entreprendre, et surtout le féliciter d'y avoir réussi?

Certes, l'intérêt qui s'attache à cette sublime épopée, dont le côté merveilleux est fait de la plus historique et de la plus touchante manifestation de l'amour du Créateur pour les créatures, cet intérêt est puissant, puisqu'il s'agit de la liberté humaine, du bonheur humain ici-bas et même et surtout de ses éternelles destinées! Mais qui n'eût reculé devant cette tâche de s'en faire l'historien et le poète!

Inspiré par sa foi, M. C. Vincent s'y est résolu. Nous croyons que son éloge est inutile pour ceux qui ont lu le premier volume, *La Grande Aube*, ils voudront tous lire le second, *La Lumière du Verbe*.

La Photographie des objets immergés, par A. L. Donnadieu. 1 vol. in-8°, avec de nombreuses gravures et 8 planches originales reproduites au gélatino-bromure (10 fr.) Paris, Ch. Mendel, 118, rue d'Assas.

En 1880, M. Donnadieu, professeur à la Faculté catholique des sciences de Lyon, ayant entrepris l'exécution d'un Atlas d'anatomie comparée, dont ses préparations formaient la base, eut recours pour cette œuvre au pinceau d'un peintre exercé. Ce peintre fut bientôt aux prises avec une grave difficulté: celle de donner aux objets leur couleur réelle. Ces objets, étalés sous l'eau comme on a l'habitude de le faire pour les pièces anatomiques, y perdaient vite leur coloration; et la palette de l'artiste courait le risque de commettre une erreur lorsque les premières heures du travail avaient été consacrées à fixer les contours du dessin. Pour remédier à cet inconvénient, M. Donnadieu conçut la pensée de faire intervenir la photographie comme auxiliaire du dessinateur, et c'est le fruit de ses recherches qu'il expose dans ce livre.

Il enseigne une méthode qui résout heureusement les difficultés; elle consiste à immerger dans l'eau les objets à photographier, ce qui permet d'en obtenir des reproductions d'une extrême fidélité de forme et de ton, avec une échelle de valeurs absolument identique à celle des originaux, et avec une dégradation des demi-teintes qui ne peut être réalisée par aucun autre procédé.

Il suffit de jeter un coup d'œil sur les très belles planches reproduites dans l'ouvrage — les sujets ont été choisis parmi les plus difficultueux — pour constater qu'il n'a jamais rien été produit d'aussi parfait dans cet ordre d'idées.

C'est à juste titre que M. Donnadieu revendique la priorité de l'application de cette curieuse méthode. Non seulement il en a eu l'idée première, mais encore il est un de ceux qui ont le plus contribué à l'amener à l'état de perfection où elle est actuellement. Personne mieux que lui n'était donc qualifié pour la décrire et pour faire ressortir par des exemples bien choisis les ressources qu'elle offre dans ses multiples applications.

Voici l'énumération des chapitres de cet important ouvrage: Différences de la photographie à sec et dans l'eau. — Disposition de l'image. — Pose. — Conditions de l'immersion. — Emploi de l'eau colorée. — Des fonds. — Travail du cliché. — Appareils. — Des pièces anatomiques. — Des reproductions photographiques. — Stéréophotographie des objets immergés. — Applications diverses.

Extraits des sommaires de quelques revues.

Les indications fournies ci-dessous sont données à titre de simples renseignements et n'impliquent pas une approbation

Académie royale de Belgique (*novembre*. — Sur la conductibilité électrique de la flamme et des gaz, DE HEMPTINNE. — Sur la formation de l'ozone par les effluves électriques, DE HEMPTINNE. — Sur quelques dérivés du nitro-isopentane primaire.

Aérophile (*novembre*). — A 5800 mètres, FARMAN. — L'aviateur Kres, BLANCHET. — Cuisine pour aéronautes, GÉO. — Le statoscope Bordé, MERCIER.

Annaes do Club militar naval (*novembre et décembre*). — Tiro d'artilheria contra alvos maveis, VICTORINO COSTA. — Estudo sobre as correntes do mar da Mancha, D'OLIVERIA LEONE.

Annales d'hygiène et de médecine coloniales (*janvier-février-mars*). — Géographie médicale de la Guyane française, Dr CLARAC. — Variole et vaccine dans la région de Loango, Dr ROQUES. — Pratique de la police sanitaire maritime à l'arrivée, Dr AUGIER.

Boletim da Sociedade de geographia de Lisboa (*avril-juillet*). — Numismatica Indo-Portuguesa, JOAQUIM CAMPOS.

Bulletin de la Société française de photographie (*15 décembre*). — Plate-forme panoramique pour cinématographes, GAUMONT. — (*1er janvier*). — Châssis à rouleaux pour jumelle stéréoscopique, MACKENSTEIN.

Bulletin de la Société nationale d'acclimatation (*décembre*). — L'araignée de Madagascar élevée en France, FAVIER. — La mousse des carpes.

Bulletin des sciences mathématiques (*décembre*). — Mémoire sur la théorie générale des surfaces courbes, RIBAUCOURT. — Sur une classe nouvelle de transcendantes uniformes, POINCARÉ. — Etude sur les propriétés des fonctions entières et en particulier d'une fonction considérée par Riemann, HADAMARD.

Civilta cattolica (*18 janvier*). — L'autorità della S. Sede nell'azione cattolica degl'Italiani. — La famiglia operaia — Studii d'antica letteratura christiana e patristica. — S. Saba sull' Aventino. — La Cina sul cadere del secolo XVI secundo una lettera del P. Matteo Ricci. — Lettera di Sua Santità Papa Leone XIII intorno all'opera dell'obolo per le povere monache d'Italia.

Contemporains, N° *485*, Laromiguière; *486*, Rossini.

Echo des mines et de la métallurgie (*23 janvier*). — La solidarité industrielle, PITAVAL. — Les mines en Tunisie, LA BARDEL. — Les étais de mines. — *27 janvier*. — Production houillère du Nord et du Pas-de-Calais en 1901, PITAVAL. — L'arsenal de Fou-Tchéou. — Les nouvelles locomotives du Midi.

Electrical engineer (*24 janvier*). — Tests of the Bolton 1100 kw-dynamos. — Bermondsey combined refuse destructor and electricity supply works.

Electrical world (*11 janvier*). — The Waterside station of the New-York Edison Company. — Comple commercial test of polyphase induction motors using one wattmeter and one voltmeter, MAC ALLISTER. — New telephone patents. — (*18 janvier*). — The Waterside station of the New-York Edison Company. — Electrical equipment of the Manhattan elevated railway. — Stereoscopic Rontgen ray pictures, PERKINS. — Cooper Hewit vapor lamp.

Électricien (*25 janvier*). — Utilisation de l'énergie solaire. — Emploi du téléphone dans les chemins de fer. — Le compteur « Mars » pour courant continu et pour courant alternatif, MONTPELLIER. — Un nouvel indicateur de terre, VARLEY. — La télégraphie syntonique sans fil, GUARINI.

Génie civil (*25 janvier*). — Prolongement de la ligne d'Orléans dans Paris, DUMAS. — Les nouveaux fonçages par congélation, SCHMERBER. — Le Salon de l'automobile et du cycle, DROUIN.

Giornale arcadico (*15 janvier*). — Gli Arabi anteriori al tempo di Maometto, PIZZI. — Dante e i suoi commentatori, AGOSTINO BARTOLINI.

Industrie laitière (*26 janvier*). — Sur quelques expériences faites avec le « Tyrogène », DE FREUDENREICH.

Journal d'agriculture pratique (*23 janvier*). — Fumure des vieilles prairies humides, COUSTON. — Hygiène des animaux domestiques, Dr GEORGE. — Le cheval allemand, DE LONCEY. — La poule de la Bresse, BOUSCASSE. — L'élevage de la truite, ZIPCY.

Journal de l'Agriculture (*25 janvier*). — Culture de la luzerne dans les terres sans calcaire, DEHÉRAIN et DEMOUSSY. — Sur l'hygiène du cidre, MONTHIEU. — La mélasse dans l'alimentation du bétail, LEROUX.

Journal de l'Électrolyse (*15 janvier*). — Fourneau triple Harmet, PITAVAL. — Le projet de loi sur les usines hydrauliques publiques, JUGE. — Nickelage de l'aluminium.

Journal of the Society of arts (*24 janvier*). — The architect's use of enamelled tiles, RICARDO. — Scientific observations at high altitudes, BACON.

La Nature (*25 janvier*). — Les insectes des violettes, LUCIEN ICHES. — Transformation de la mer d'Azov en lac. — La science au théâtre, G. CHALMARÈS. — Action de l'électricité sur le brouillard, VANDEVYVER. — Stalactites de formation actuelle, STANISLAS MEUNIER. — Machine à essayer les bicyclettes, D. B.

Mémoires et compte-rendu des travaux de la Société des ingénieurs civils de France (*décembre*). — Les progrès de la navigation aérienne et les expériences de M. Santos-Dumont, ARMENGAUD. — Les chemins de fer aux Indes néerlandaises, MOREAU. — Concours général des moteurs et automobiles à alcool, RINGELMANN. — Les progrès réalisés dans les applications industrielles de l'alcool, DENAYROUZE.

Moniteur de la flotte (*25 janvier*). — Le cadre de résidence fixe. — Marines étrangères.

Moniteur industriel (*25 janvier*). — Le port de Londres, N. — Téléphonie sans fil par la terre, DUCRETET. — Panama ou Nicaragua.

Nature (*23 janvier*). — To the mountains of the Moon, MOORE. — The reclamation of the Zuiderzee, WHEELER. — Small-pox in London.

Photo-gazette (*25 janvier*). — L'art de composer un tableau, d'ASSCHE. — Emploi de l'objectif des détectives pour l'obtention d'images plus grandes, PRUNIER. — Anti-halo.

Photo-Revue (*26 janvier*). — La photographie de nuit, KELLSEY.

Prometheus (*22 janvier*). — Die grundlagen der drahtlosen telegraphie, WILKE. — Santos-Dumonts versuche underfolge mit einem Luftschiff.

Questions actuelles (*25 janvier*). — Les Boers devant l'opinion. — Discours de M. Méline. — Discours de M. Millerand.

Revue belge de photographie (*janvier*). — Sur la précision des images photographiques, Lumière et Perrigot. — Les poisons photographiques, Nordhausen. — Comment on obtient des stéréogrammes d'objets ou choses animées à leur grandeur et avec leur relief naturel, Neck.

Revue des questions scientifiques (*20 janvier*). — Le véritable concept de la pluralité des mondes, de Kirwan. — Les sanatoria pour tuberculeux, Dr Moeller. — Le chèque et la compensation, Van Der Smissen. — Vers le pôle Nord, de Nadaillac. — Les fours électriques, Capelle. — Les principes de la mécanique et les idées de Hertz, d'Adhémar.

Revue du cercle militaire (*25 janvier*). — Le rapport sur le budget de la marine pour 1902, Lt-Cl Frocard. — Les alliances modernes, Capitan. — Un jugement russe sur l'armée française, Cne Painvin.

Revue générale des sciences (*15 janvier*). — Infection et tubérisation chez les végétaux, Bernard. — Le câble sous-marin Tourane-Amoy, Mascart. — Le pansement moderne d'une plaie, Dr Desfosses. — Revue annuelle de géographie et d'exploration, Dehérain.

Revue scientifique (*25 janvier*). — Le sens des altitudes, Bonnier. — La tuberculose bovine et le Talmud, Garnault. — De la loi Roussel et de la nécessité de sa revision, Rocheblave.

Science (*17 janvier*). — Forestry in New-York State, Fernow. — Injuries to the eye caused by intense light, Allen. — Wireless telegraphy.

Science illustrée (*25 janvier*). — Tiflis, Geffrey. — Le chemin de fer du Yun-nan, Regelsperger. — Confection des membres artificiels du corps humain, Lievenie. — Le cocotier, Contard. — Les protozoaires amiboïdes, Delosière.

Scientific american (*11 janvier*). — Opening the power station of the Manhattan elevated railway. — New iron mines at Michipicoten Canada, M'Clure. — Making roads by machinery, Fawcett. — The Nernst lamp. — (*18 janvier*). — The perfecting of the gasoline motor. — The drilling of submarine oil wells as performed at Summerland'cal, Kempton. — A comparison of the Panama and Nicaragua canal routes. — Some experiments with wireless telegraphy.

Sténographe illustré (*15 janvier*). — La sténographie à Lyon. — Un concours scolaire. — Les instituteurs sténographes.

Yacht (*25 janvier*). — Le cadre de résidence fixe des officiers de marine, Le Roll. — Les primes au cabotage français en Extrême-Orient. — Marines militaires de l'étranger.

DOCUMENTS ASTRONOMIQUES POUR FÉVRIER 1902

La Correspondance astronomique publiée dans ces colonnes, chaque mois, depuis plusieurs années, était tirée du *Journal du ciel*: son directeur, M. Vinot, nous en avait concédé le droit de reproduction, et elle était fort appréciée par nombre de nos lecteurs. M. Vinot, fatigué par une longue vie d'un généreux travail, renonce à sa publication; nous lui en exprimons nos regrets qui seront partagés par beaucoup d'autres; mais en outre, en ce qui nous concerne, nous devons renoncer à le suppléer, cette correspondance représentant chaque mois un travail spécial très considérable. Jusqu'à nouvel ordre, nous nous contenterons de donner quelques renseignements utiles aux amateurs d'observations astronomiques.

Soleil. — Le Soleil continue à s'élever sur notre horizon; le 15 février, sa hauteur méridienne à Paris est de 28°16'; il se lève à 109° du Nord.

Lune. — Occultations:

le 2, β^1 du Scorpion 7^h27^m — 8^h42^m
le 12, ε des Poissons $20^h\ 1^m$ — 20^h24^m
le 16, *i* du Taureau 18^h43^m — 19^h25^m
le 17, *m* du Taureau 2^h33^m

Mercure. — Dans le Verseau. Observable dans l'Ouest le 3 février vers 18 heures, son élongation atteignant 18°17'. En conjonction avec Vénus le 1er février à 14 heures, avec la Lune le 9 à 21 heures. Le 18 conjonction inférieure avec le Soleil.

Vénus. — Dans le Verseau; passe entre la Terre et le Soleil le 14 février (conjonction à 23 heures): c'est à ce moment qu'elle devient étoile du soir après avoir été étoile du matin depuis le commencement de l'année. Son disque étant à peu près complètement obscur, on ne peut l'observer qu'avec les instruments les plus puissants.

Mars. — Dans le Verseau. Au-dessus de l'horizon pendant la journée, n'est pas observable en ce mois. Le 9, en conjonction avec la Lune à 14 heures.

Jupiter. — Passe du Sagittaire dans le Capricorne; au-dessus de l'horizon pendant le jour, à peine visible quelques instants le matin. Le 7, en conjonction avec la Lune à 5 heures.

Saturne. — Dans le Sagittaire; n'est pas observable en février. Le 6, en conjonction avec la Lune à 13 heures.

Marées. — Les plus grandes marées du mois se produiront les 10 et 11 février et les 22, 23 et 24.

Calendrier. — Le 1er février est: le 19 janvier 1902 du calendrier Julien (russe); le 22 Schoual 1319 musulman; le 24 schibet 5662 israélite; 12 pluviôse 110 républicain; le 24 tubeh 1618 cophte; le 23 du XII mois an 38, cycle 76 chinois.

Étoiles filantes. — 16 février, point radiant près de α du Cocher.



ÉLÉMENTS ASTRONOMIQUES DU MOIS DE FEVRIER

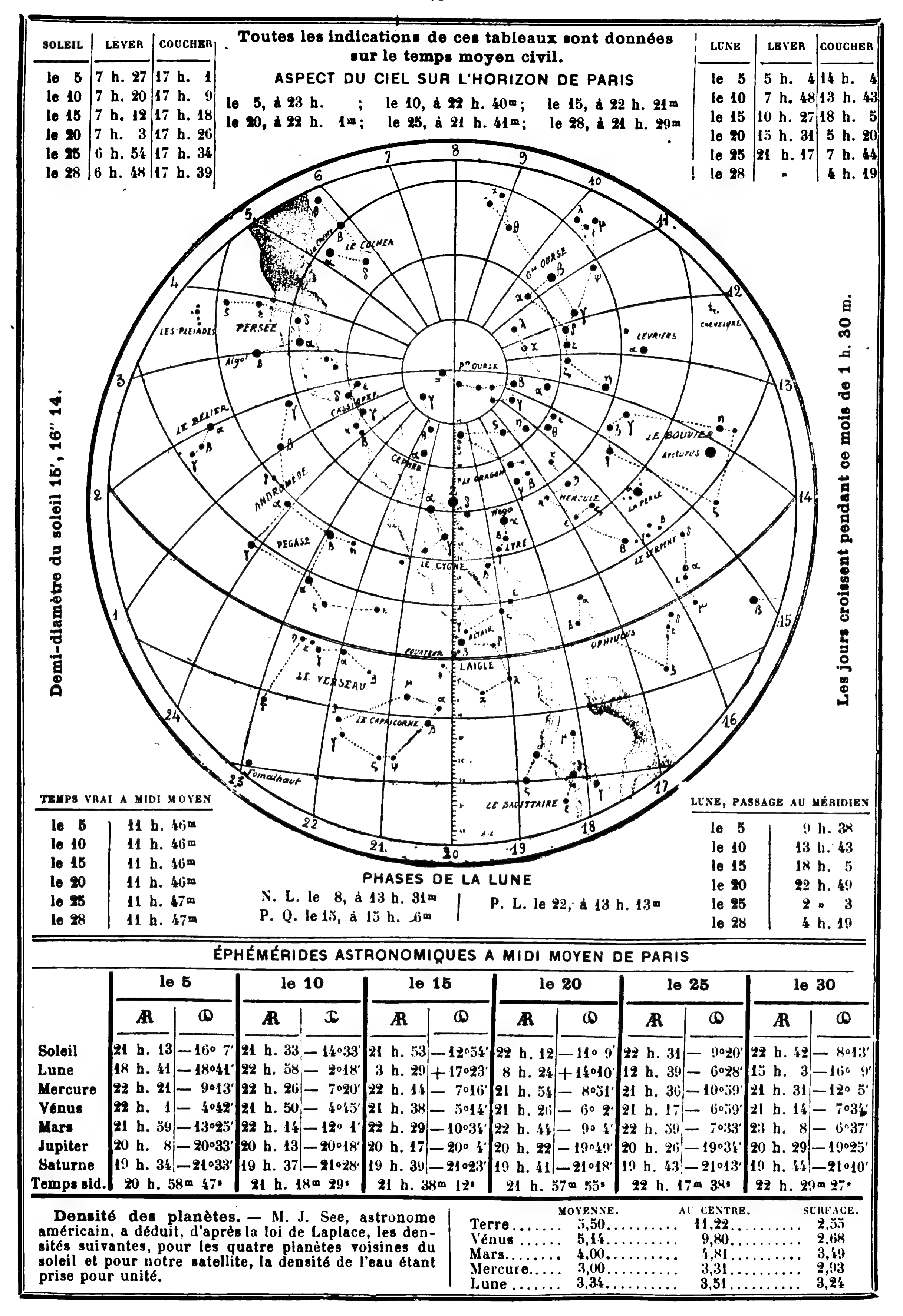
SOLEIL	LEVER	COUCHER
le 5	7 h. 27	17 h. 1
le 10	7 h. 20	17 h. 9
le 15	7 h. 12	17 h. 18
le 20	7 h. 3	17 h. 26
le 25	6 h. 54	17 h. 34
le 28	6 h. 48	17 h. 39

Toutes les indications de ces tableaux sont données sur le temps moyen civil.

ASPECT DU CIEL SUR L'HORIZON DE PARIS

le 5, à 23 h. ; le 10, à 22 h. 40m ; le 15, à 22 h. 21m
le 20, à 22 h. 1m ; le 25, à 21 h. 41m ; le 28, à 21 h. 29m

LUNE	LEVER	COUCHER
le 5	5 h. 4	14 h. 4
le 10	7 h. 48	13 h. 43
le 15	10 h. 27	18 h. 5
le 20	15 h. 31	5 h. 20
le 25	21 h. 17	7 h. 44
le 28	»	4 h. 19



TEMPS VRAI A MIDI MOYEN	
le 5	11 h. 46m
le 10	11 h. 46m
le 15	11 h. 46m
le 20	11 h. 46m
le 25	11 h. 47m
le 28	11 h. 47m

PHASES DE LA LUNE

N. L. le 8, à 13 h. 31m | P. L. le 22, à 13 h. 13m
P. Q. le 15, à 15 h. 6m

LUNE, PASSAGE AU MÉRIDIEN	
le 5	9 h. 38
le 10	13 h. 43
le 15	18 h. 5
le 20	22 h. 49
le 25	2 » 3
le 28	4 h. 19

ÉPHÉMÉRIDES ASTRONOMIQUES A MIDI MOYEN DE PARIS

	le 5		le 10		le 15		le 20		le 25		le 30	
	Æ	D	Æ	D	Æ	D	Æ	D	Æ	D	Æ	D
Soleil	21 h. 13	—16° 7'	21 h. 33	—14°33'	21 h. 53	—12°54'	22 h. 12	—11° 9'	22 h. 31	— 9°20'	22 h. 42	— 8°13'
Lune	18 h. 41	—18°41'	22 h. 58	— 2°18'	3 h. 29	+17°23'	8 h. 24	+14°10'	12 h. 39	— 6°28'	15 h. 3	—16° 9'
Mercure	22 h. 21	— 9°13'	22 h. 26	— 7°20'	22 h. 14	— 7°16'	21 h. 54	— 8°51'	21 h. 36	—10°59'	21 h. 31	—12° 5'
Vénus	22 h. 1	— 4°42'	21 h. 50	— 4°45'	21 h. 38	— 5°14'	21 h. 26	— 6° 2'	21 h. 17	— 6°59'	21 h. 14	— 7°34'
Mars	21 h. 59	—13°25'	22 h. 14	—12° 1'	22 h. 29	—10°34'	22 h. 44	— 9° 4'	22 h. 59	— 7°33'	23 h. 8	— 6°37'
Jupiter	20 h. 8	—20°33'	20 h. 13	—20°18'	20 h. 17	—20° 4'	20 h. 22	—19°49'	20 h. 26	—19°34'	20 h. 29	—19°25'
Saturne	19 h. 34	—21°33'	19 h. 37	—21°28'	19 h. 39	—21°23'	19 h. 41	—21°18'	19 h. 43	—21°13'	19 h. 44	—21°10'
Temps sid.	20 h. 58m 47s		21 h. 18m 29s		21 h. 38m 12s		21 h. 57m 55s		22 h. 17m 38s		22 h. 29m 27s	

Densité des planètes. — M. J. See, astronome américain, a déduit, d'après la loi de Laplace, les densités suivantes, pour les quatre planètes voisines du soleil et pour notre satellite, la densité de l'eau étant prise pour unité.

	MOYENNE.	AU CENTRE.	SURFACE.
Terre	5,50	11,22	2,55
Vénus	5,14	9,80	2,68
Mars	4,00	4,81	3,49
Mercure	3,00	3,31	2,93
Lune	3,34	3,51	3,24

FORMULAIRE

Imperméabilisation. — On distingue dans l'imperméabilisation deux catégories : la souple pour les vêtements et la rigide pour papiers, cartons ou étoffes remplaçant les toiles cirées.

Imperméabilisation souple.

Il faut commencer par faire à part 2 solutions :

SOLUTION A :

Eau de pluie	10 litres.
Alun ordinaire	3 kilos.

SOLUTION B :

Eau de pluie	10 litres.
Acétate de plomb	1 kilo.

Mélanger 3 parties de la solution A à une partie de la solution B. Il se produit un précipité du sulfate de plomb, qui gagne le fond du vase par suite de la formation de sulfate d'alumine qui demeure à l'état de solution.

Décanter le liquide, y tremper 15 à 20 minutes le tissu à imperméabiliser, le retirer, le fouler vivement pour l'assouplir, suspendre à l'ombre et laisser sécher.

L'étoffe ainsi préparée équivaudra au caoutchouc et aura sur ce dernier l'avantage de laisser passer l'air et de ne point condenser la transpiration.

Imperméabilisation rigide.

Là aussi il faut 2 solutions :

SOLUTION A :

Eau de pluie	10 litres.
Colle forte ordinaire	1kg,700.
Gomme arabique	500 grammes.

SOLUTION B :

Eau de pluie	10 litres.
Alun ordinaire	650 grammes.
Savon de Marseille	1 kilo.

La solution B doit être faite à chaud. Pour la solution A, on fait fondre la colle forte à part, au bain-marie, dans un peu d'eau, puis on la mélange à ladite solution. Mélanger à chaud la solution B à la solution A.

Après refroidissement complet, on submerge dans le liquide les papiers ou les tissus à imperméabiliser, et on les y laisse séjourner jusqu'à ce qu'ils soient bien pénétrés par ce liquide; on les sèche par suspension, puis on les passe sous une presse ou sous un cylindre à froid. (*Science illustrée.*)

PETITE CORRESPONDANCE

Plusieurs lecteurs. — Vous trouverez toutes les données numériques sur la thermochimie réunies en tableaux dans la *Thermochimie* de Berthelot. Un bon nombre ont été réunies dans l'*Annuaire du Bureau des Longitudes de 1888;* mais on ne les y reproduit plus aujourd'hui.

M. M. B. les S. — Le révélateur que vous cherchez n'existe pas; il y a toujours avantage à n'employer que des produits de préparation récente.

M. E. L., à St-L. — Nous ne poursuivons pas d'expériences dans cet ordre d'idées et nous serions portés à vous demander votre avis en ces matières, le cas échéant. C'est vous dire que nous ne nous permettons pas de vous donner un conseil. Il est certain que la bobine est plus employée; mais cela peut tenir au misonéisme et ne prouve rien.

M. F. L., à M. — Cette lampe a la réputation d'être parmi les bonnes. Cependant le problème est encore imparfaitement résolu pour elle, comme pour les autres.

M. L. S., à P. — Quand la forme des pièces d'une machine rend difficile d'apprécier la valeur de l'usure, on tourne la difficulté, en prenant la précaution de peser très exactement les pièces avant l'usage, puis après quelques jours de fonctionnement; la différence de poids donne la quantité de métal perdu.

M. J. V., à C. F. — La statue de Ferdinand de Lesseps, inaugurée le 17 novembre 1899 à Pord-Saïd, est de Fremiet. Elle mesure 6m80 et est portée sur un piédestal de 10m50. Elle fut portée à Port-Saïd, par un navire anglais, non sans difficultés. Nous ignorons à qui le montage en a été confié en Égypte.

M. D. L., à O. — Ces nombres sont donnés dans tous les traités de cosmographie. Impossible de les répéter ici; la place ferait défaut.

M. P. C., à V. — 1° Nous ne connaissons pas non plus les détails de cette question, mais nous allons nous renseigner à la source même, et nous vous ferons part de ce que nous apprendrons; 2° Nous avons remarqué comme vous ce phénomène sans l'expliquer. Le conducteur est disposé latéralement; nous vous remercions d'avoir attiré notre attention et nous allons nous occuper de ce problème; 3° Le vase de Tantale fonctionne très bien quand le tuyau d'arrivée est plus petit que le tuyau d'échappement, à cette seule condition que la différence ne soit pas trop grande et que le diamètre du tube abducteur ne soit pas trop grand; la première eau qui s'écoule produit un appel d'air et toute la colonne liquide est entraînée; c'est ce qui se passe dans les appareils industriels; quant à ce qui se passe dans les fontaines naturelles, c'est plus obscur; 4° L'article auquel vous faites allusion a été écrit par un spécialiste : il doit mieux connaître cette question que des profanes comme nous et nous lui renvoyons votre observation.

Imprimerie P. Feron-Vrau, 3 et 5, rue Bayard, Paris.
Le gérant : E. Petithenry.



SOMMAIRE

TOUR DU MONDE

ASTRONOMIE

Les températures des planètes et du Soleil. — La *Revue scientifique* a réuni en une note les données qui suivent. Elles ont été calculées par les savants les plus autorisés et sont faites, par leurs écarts, pour nous rappeler à l'humilité en matière scientifique.

D'après Ekholn, le zéro absolu (— 273° C.) doit être atteint dans notre atmosphère à la hauteur de 347 000 mètres.

Suivant la loi de Stefan, les températures des planètes devraient être inversement proportionnelles à la racine carrée de leurs distances au Soleil. Si l'on suppose la température de cet astre de 6 000°, on obtient les chiffres suivants :

Planètes.		Température.
Mercure	+	156° C.
Vénus	+	94
La Terre	+	65
Mars	+	32
Jupiter	—	49
Saturne	—	80
Uranus	—	102
Neptune	—	132

Comme le chiffre de + 65° est absolument inadmissible pour la Terre, on voit qu'on ne peut accepter ces valeurs.

Voici les chiffres trouvés par Christiansen, et qui paraissent vraisemblables :

Planètes.		Température.
Mercure	+	210° C.
Vénus	+	57
La Terre	+	15
Mars	—	34
Jupiter	—	150
Saturne	—	180
Uranus	—	209
Neptune	—	221

Cependant, nous nous rallierons plus volontiers à ceux que publie M. E. Rogovsky, de Saint-Pétersbourg, dans son excellent article sur la température des atmosphères planétaires, publié dans *The Astrophysical Journal :*

Astres.		Température.
Soleil	+	314000° C.
Mercure	+	40
Vénus	+	25
La Terre	+	15
La Lune	—	85
Mars	—	73
Jupiter	+	2690
Saturne	+	825
Uranus	+	188
Neptune	+	300

Les températures négatives — 34°, — 73° de Mars s'expliquent par la présence de masses neigeuses ou glacées que l'on constate à peu près constamment sur cet astre. La température 2 690° attribuée à Jupiter et les nombres assez considérables relatifs à Saturne, à Uranus et à Neptune, font croire que les masses gigantesques de ces planètes ont conservé une chaleur assez élevée. Quant à la température du Soleil, des chiffres fort divers sont fournis par différents auteurs, comme nous allons le voir dans ce qui suit :

La loi de Stefan indique que la température de radiation des couches solaires est d'environ 12000°; mais ces couches superficielles sont bien plus froides que celles de l'intérieur : par exemple, Pernter trouve que la température du fond de la chromosphère est 103300° en supposant que sa hauteur est de 11 000 kilomètres; Zollner trouve que la température de la surface de la photosphère est 13230°, et qu'à la profondeur d'un 40e du rayon solaire, cette température doit être de 1 112 000°. Pour Lane, la vitesse des molécules d'hydrogène est au centre du

Soleil d'au moins 530 kilomètres par seconde, ce qui correspondrait à 22 000 000°. Ritter trouve au moins 31 300 000°, et la grande hauteur des protubérances solaires, dont quelques-unes ont 560 000 kilomètres, confirme ce résultat.

Voici, d'autre part, les chiffres cités par M. Rogovsky pour la température attribuée au Soleil par les principaux savants qui ont étudié cette question et dont les différents résultats ne peuvent s'expliquer que par l'emploi des diverses lois du refroidissement (Newton, Dulong et Petit, Stefan) pour le calcul de cette température.

Auteurs.	Température.
Newton	1 669 300° C.
Pouillet	1 461
Zollner	102 000
Secchi	5 344 840
Ericsson	2 726 700
Fizeau	7 500
Waterston	9 000 000
Abney et Fessing	12 700
Wilson et Gray	8 700
Pernter	30 000
Sporer	27 000
Sainte-Claire Deville	2 500
Soret	5 801 846
Vicaire	1 398
Violle	1 500
Rosetti	20 000
Langley	8 333 000
Ebert	40 000
Guillaume et Christiansen	6 000
Paschen	5 000

AGRICULTURE

Le pou de San José et les fruits de provenance américaine. — Nous avons entretenu nos lecteurs de l'inquiétude manifestée par le gouvernement allemand à l'égard des risques d'introduction du pou de San José sur le territoire germanique par l'importation de fruits venant des États-Unis. Le pou de San José est abondant aux États-Unis; il y a pris pied d'une façon inquiétante, il a ravagé les vergers, et comme il se pose souvent sur les fruits, on pouvait craindre son importation en Allemagne, en raison de l'abondance des fruits frais qui sont expédiés des États-Unis à différents ports allemands. Aussi les autorités allemandes ont-elles fait des études très attentives sur les risques de contamination, en examinant de plus près les fruits d'origine transatlantique. Le résultat de ces études nous intéresse tout autant que nos voisins d'outre-Rhin, car les fruits américains peuvent bien arriver en France aussi, directement ou indirectement. En somme, on a trouvé que, sur cent colis de fruits provenant des États-Unis, 3,12 se trouvaient contaminés par la présence du pou de San José. Il n'est pas sans intérêt d'entrer quelque peu dans le détail. Car, en examinant les colis d'après leur provenance, on a constaté ceci à Hambourg : c'est que la proportion des contaminés est de 1,84 pour 100 pour les colis de pommes venant du côté atlantique des États-Unis; et elle est de 42,44 et de 51,44 pour 100 pour les pommes provenant de la Californie et de l'Orégon respectivement. Dans un même colis, le nombre des pommes portant le parasite a varié de 1 pour 100 à 100 pour 100. On voit par là que les chances de transport du pou de San José à travers l'Atlantique sont fort sérieuses, et on comprend que, dans ces conditions, il soit exercé une surveillance des plus rigoureuses sur les fruits de provenance américaine. Car, une fois installé, l'insecte se propage rapidement et se répand en un temps très court sur une étendue de territoire considérable.

(*Revue scientifique*.)

CHIMIE

La fabrication du diamant artificiel. — M. Moissan avait déjà obtenu de très petits diamants en chauffant le charbon sous de très fortes pressions. Plusieurs chimistes avaient essayé de continuer les expériences de M. Moissan et de produire des diamants pour le commerce : on sait qu'on en emploie de grandes quantités dans les sondages; ce serait là leur principal débouché.

Le docteur Ludwig, de Berlin, décrit dans le numéro 89 du *Chemiker Zeitung* de nouvelles expériences faites par lui à ce sujet. Ce savant a chauffé du charbon dans une atmosphère de gaz inerte, le charbon était dans une bouteille de fer chauffée par un arc électrique. On a obtenu des morceaux de la grosseur d'un pois qui avaient la dûreté et la forme cristalline du diamant. Ces cristaux ont une couleur grise qui les rend sans valeur pour la bijouterie, mais leur emploi dans les sondages paraît devoir se développer beaucoup.

Influence de la température sur la résistance de l'acier. — On vient de publier un rapport officiel sur des essais faits à l'arsenal de l'Etat de Massachusets dans le but de rechercher l'influence de la température sur la résistance de l'acier. On chauffait les échantillons dans un moufle et on appréciait la température par la dilatation de l'éprouvette. On avait préalablement mesuré ces dilatations avec beaucoup de soin pour les différentes natures d'acier, et il suffisait de mesurer à l'aide d'un micromètre la longueur à froid et à chaud, on obtenait ainsi la température avec une grande exactitude.

On a opéré sur cinq aciers différents contenant respectivement 0,09, 0,20, 0,31, 0,37 et 0,51 pour 100 de carbone. On a constaté que la résistance est plus grande à 260° qu'à 20° C. De même, elle est plus grande dans le voisinage de 0° qu'à la température ordinaire. Le minimum se trouve à 100° à peu près et le maximum aux environs de 290°.

CHEMINS DE FER

Les traverses de chemin de fer en ciment armé. — La très lourde charge qui incombe aux Compagnies de chemins de fer du fait de l'emploi



de traverses en bois pour supporter les rails, en raison de leur prix et de leur peu de durée, préoccupe les ingénieurs depuis nombre d'années, et la chose a été signalée cent fois. On a proposé les traverses en fer qui n'ont pas répondu aux espérances qui les avaient fait adopter. Leur durée n'est guère plus longue que celle des traverses en bois. On a proposé la pierre, le marbre, voire le verre trempé; les premières sont trop cassantes, les secondes résistent bien, mais on n'a pu avec elles résoudre le problème d'un fixage convenable au rail.

Aujourd'hui, M. Michel Sarda propose la traverse en ciment armé, de métal déployé. On a fait trop de poutres par cette méthode pour que cette pensée puisse paraître étrange. La traverse en ciment armé coûte plus cher que la traverse en bois, il est vrai, mais sa durée est indéfinie. M. Sarda donne à ce sujet quelques chiffres intéressants: une traverse en bois fait dépenser 36 francs en quarante ans, c'est-à-dire neuf fois son prix d'achat (4 francs); la traverse métallique 31 fr. 50, soit trois fois son prix (10 fr. 50), tandis que la traverse en ciment armé s'en tiendra pour toujours à son prix d'acquisition (11 à 12 francs).

La nouvelle traverse est un peu lourde, 140 kilogrammes. On peut prévoir cependant que son transport ne sera pas plus onéreux que celui des traverses qu'elle est appelée à remplacer, car on peut la construire partout, sur chaque ligne on ouvrira des chantiers de distance en distance. Son poids donnera plus de stabilité à la voie et épargnera une grosse partie du ballast.

Enfin, reste la question du fixage du rail. Elle est résolue par M. Sarda au moyen d'un manchon en fonte à surface ondulée noyé dans le ciment pendant la confection de la traverse; ce manchon inamovible servira de point d'appui aux pièces destinées à maintenir le rail.

Le métal déployé, inséré dans ces traverses en ciment, est disposé sur toute la longueur en cinq lames verticales absolument noyées dans la matière.

Quelques applications de la traverse Sarda ont déjà été faites, et bientôt on saura si elles justifient complètement toutes les espérances de leur inventeur.

Moyen d'empêcher les collisions sur les chemins de fer. — Le *Standard* se fait l'éditeur responsable de la nouvelle que des expériences ont lieu à Saint-Pétersbourg avec un nouveau dispositif ayant pour objet de prévenir les rencontres de trains sur les lignes de chemins de fer. L'appareil consiste en un boggy-pilote marchant à quelques centaines de mètres en avant de la locomotive à laquelle il est relié électriquement. Dans le cas d'un obstacle sur la ligne rencontré par le boggy, la violence du choc, au moyen des connexions électriques, applique automatiquement les freins Westinghouse sur toute la longueur du train. Bien que l'invention ne prétende pas empêcher les rencontres d'une façon absolue, elle peut être appelée à rendre les plus grands services par les temps de brouillard et dans des circonstances où une prévoyance spéciale est indispensable.

VARIA

L'art de manier le feu sans se brûler. — MM. A. Lang et S. P. Langley ont, il y a peu de temps, attiré l'attention sur les pratiques de différentes peuplades sauvages, qui, au cours de certaines cérémonies religieuses, s'adonnent à la « marche du feu ». Les prêtres, ou sorciers, passent pieds nus sur une série de pierres qui ont été chauffées au rouge, et, grâce à leurs incantations, disent-ils, leur pieds sont indemnes de toute brûlure. Des faits analogues s'observent ailleurs, chez les Indiens Cœur d'Alène, en particulier, dans l'Idaho. Un correspondant de *Science* (6 décembre 1901) raconte, en effet, que les sorciers indiens prennent lentement des deux mains des pierres chauffées au rouge et les déposent dans un récipient contenant de l'eau froide. L'eau s'échauffe aussitôt, mais on ne trouve sur la main du sorcier ni une ampoule ni une brûlure. (*Revue scientifique.*)

Le fait est fort intéressant, mais la moindre indication des procédés employés pour obtenir cette immunité le serait plus encore.

Une installation monstre. — Les Australiens n'y vont pas de main morte quand ils s'y mettent; ils viennent de le prouver une fois de plus en installant d'une façon inattendue le vélodrome de Sydney pour un grand concours sportif, ainsi que nous l'apprend l'*Acetylene Gas Journal*.

L'installation totale ne comprend pas moins de 12 kilomètres de canalisation; le pouvoir éclairant total est de 70 250 bougies.

La piste dont la longueur est de 5 kilomètres est éclairée par 95 candélabres de 12 brûleurs. La tribune principale comprend 60 becs, les différents pavillons, au nombre de cinq et réservés au Comité, aux dames, au jury, etc., comptent 170 becs.

Le nombre total des becs est de 1 395 dont le pouvoir éclairant n'est pas inférieur à 70 250 bougies.

L'acétylène a remporté à cette occasion un succès de plus. La piste se détachait nettement sur le fond sombre de la pelouse et la foule suivait mieux qu'en plein jour les coureurs qui seuls étaient fantastiquement éclairés. *R. Pierre.*

CORRESPONDANCE

La phosphorescence des myriapodes.

Je viens de lire dans le *Cosmos*, numéro du 5 janvier 1902, « La phosphorescence des myriapodes. » Dans cet article, en se basant sur un fait exposé dans *Nature* par M. R. Haig Thomas, on insinue

que la phosphorescence est une arme défensive donnée aux myriapodes : « .....Si tant est, d'ailleurs, que la phosphorescence n'ait pas été accordée aux myriapodes uniquement pour lutter contre leurs ennemis. » Et à la fin : « Il semble qu'on peut assez légitimement conclure que la phosphorescence des géophiles est une faculté défensive. »

Il y a vingt-quatre ans, le *Cosmos* (voir t. I[er] de l'année 1878, p. 53) avait déjà lancé cette insinuation. M. Trébéden lui écrivait :

« Un soir de mois d'août (il y a de cela plusieurs années), j'étais dans ma chambre au milieu de l'obscurité, méditant je ne sais quoi de sérieux, quand, tout à coup, à l'angle d'un meuble, jaillit une lueur brillante. Intrigué, j'allume une bougie, et je vois un scolopendre aux prises avec une araignée dans la toile de celle-ci. La propriétaire cherchait à envelopper sa victime dans ses lacs. Le scolopendre est phosphorescent, c'est connu. Mais, après avoir assisté à la lutte des deux ennemis, je me suis posé plusieurs questions sur la phosphorescence des scolopendres. Ne peuvent-ils pas, à leur gré, produire ce phénomène? Cette phosphorescence ne proviendrait-elle pas d'électricité? Et, dans le cas cité, mon individu ne se défendait-il pas contre l'arachnide par des décharges électriques? Après avoir, par mon intervention, établi la paix entre les deux puissances, j'ai recueilli le scolopendre dans un flacon pour essayer de répondre aux questions qui se pressaient dans ma tête. Plusieurs fois j'ai tenté de renouveler la lutte entre mon captif et une araignée (que la Société protectrice des animaux me pardonne!). L'expérience ne m'a jamais réussi. Le scolopendre était-il épuisé, n'ayant pu se ravitailler dans sa prison? La captivité avait-elle abattu son courage? D'autres, peut-être, donneront des réponses à mes questions : elles sont curieuses. »

Ces rapprochements sont curieux à noter à si grand intervalle.

Un Observateur.

Télégraphie sans fil.

Au sujet des dernières expériences de M. Marconi, votre excellent journal s'est fait l'écho d'une discussion concernant le mode de propagation des ondes hertziennes entre stations télégraphiques maritimes. Si vous voulez bien me le permettre, je vous exposerai à cet égard mes opinions personnelles qui diffèrent tant soit peu de celles de votre correspondant N...

Je ne puis concevoir la transmission des ondes à travers la masse des eaux océaniques, ainsi que le veut la théorie de M. Guarini. Entre autres arguments, à l'appui de mon opinion, je crois devoir me baser sur les considérations suivantes :

1° Soit A B (fig. 1) l'antenne radiatrice d'une station maritime. Suivant la théorie généralement admise, les ondes électro-magnétiques se propagent normalement à l'antenne suivant un ou plusieurs cercles tels que *a*, *b*, *c*. Ces radiations, ainsi qu'on le voit pour celles contenues dans le plan de la figure, vont donc s'écarter de plus en plus de la surface courbe T des eaux à mesure qu'elles s'éloigneront de la source; d'où impossibilité pour elles

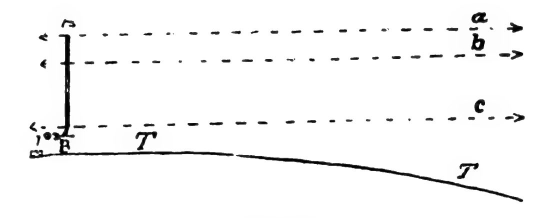


Fig. 1.

de rencontrer la surface océanique et de se propager dans l'eau.

Il y a lieu de mentionner à part le cas où l'antenne d'émission est disposée obliquement. Soit A'B' (fig. 2) une antenne de ce genre. Les lignes de force deviennent alors obliques, et l'on pourrait concevoir leur pénétration dans la mer; mais, d'autre part, il faut remarquer que la communication la plus efficace pour une telle antenne a lieu

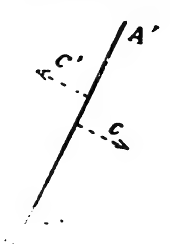


Fig. 2.

dans le plan perpendiculaire à la direction du conducteur, c'est-à-dire suivant la trajectoire des lignes de force telles que *cc'*, perpendiculaires au plan vertical qui passe par l'antenne. Précisément, lesdites lignes de forces sont les seules à être horizontales dans ce cas; ce qui nous ramène aux mêmes considérations que ci-dessus.

Ainsi, dans l'hypothèse de M. Guarini, une antenne oblique ne saurait agir efficacement à grande distance dans le plan normal à sa direction; ce qui est contraire à l'expérience.

2° M. Guarini admet qu'une antenne constituée par un câble à torons envoie certaines radiations dans des plans obliques par rapport à l'axe du conducteur (fig. 3). Si l'on admet ce fait, on peut supposer que lesdites radiations obliques rencontrent la surface des eaux et pénètrent dans leur masse. Celles d'entre elles qui possèdent une incidence convenable (et leur nombre ne saurait être élevé) pourraient alors émerger à l'emplacement du récepteur correspondant. Mais l'énergie des rares fais-

ceaux ainsi transmis ne serait-elle pas négligeable et incapable d'agir sur un récepteur?

D'ailleurs, l'hypothèse des radiations obliques semble contraire à l'expérience. Qui dit émissions obliques dit perte d'énergie dans la transmission perpendiculaire à l'axe de symétrie. Or, en réalité, une antenne à torsades permet une transmission aussi bonne, sinon meilleure, qu'une tige métallique

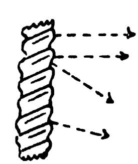


Fig. 3.

de même longueur et de même capacité (tige qui, dans l'hypothèse, ne saurait donner lieu aux radiations obliques). L'hypothèse considérée ne semble donc pas devoir être admise.

3° Un faisceau ondulatoire pénétrant dans la mer subirait de ce fait une réfraction (unique et non multiple, ainsi que l'avançait l'un de vos correspondants) le rapprochant de la normale. Pour affirmer que ce faisceau ne rencontre pas le fond de la mer, il faudrait connaître exactement le rapport $\frac{\sin i}{\sin r}$. Il paraît vraisemblable, au contraire, que les radiations émises rencontreraient le fond, dans l'hypothèse, à une faible distance du transmetteur.

4° Il est constant que les conducteurs sont opaques aux ondes hertziennes en raison directe de leur conductibilité.

L'eau de mer, conductrice de sa nature, présente bien cette opacité, ainsi qu'il ressort des expériences de M. Branly.

M. Guarini déclare qu'il n'en serait pas de même en dehors des essais de laboratoire et en utilisant des oscillations de grande amplitude. Pour avoir le droit d'affirmer ce fait, il paraîtrait bon, au préalable, de rééditer sur une grande échelle et dans l'intérieur même de la mer les recherches effectuées par M. Branly. Jusqu'à démonstration du contraire, tout semble indiquer que la masse des océans constitue un propagateur d'ondes plus que médiocre.

5° Pourquoi admettre que les ondulations sont arrêtées par le fond de la mer alors qu'elles ne le sont pas par la surface des eaux? Le sol est, de sa nature, moins bon conducteur que l'eau; par suite, et ainsi qu'il ressort du principe général rappelé plus haut, il se laissera plus facilement traverser par les ondes que la masse océanique.

6° Certains théoriciens admettent que les radiations sont transmises à travers l'eau ou le sol par la prise de terre. Cette manière de voir présente certaines analogies avec la théorie incriminée. Mais cette explication ne tient compte ni du rôle de l'antenne, ni du remplacement facultatif de la prise de terre par une capacité isolée.

Pour ma part, j'incline à croire que l'eau de mer est susceptible de concentrer et de conduire *à sa surface* les ondes de haute fréquence produites dans le voisinage, ainsi qu'il est de règle pour les autres conducteurs.

Cette théorie, connue depuis longtemps, donne ainsi à la surface des eaux (comme à celle du sol d'ailleurs) le rôle que doit jouer toute surface conductrice vis-à-vis des oscillations électriques.

On conçoit ainsi facilement que des radiations puissent influencer un récepteur situé bien au-dessous de l'horizon de la station transmettrice.

On peut encore admettre que des faisceaux ondulatoires tels que *a*, *b*, (fig. 1), relativement éloignés de la surface des eaux, ne soient point concentrés par cette dernière. Continuant alors à s'élever dans l'atmosphère et rencontrant de ce fait des couches d'air de moins en moins denses, lesdites radiations pourraient subir une série de réfractions les éloignant de la normale et finissant par les ramener vers le sol après une sorte de réflexion totale.

Je pourrais encore ajouter quelques observations aux précédentes si je ne craignais d'allonger outre mesure une communication déjà trop étendue. D'ailleurs, je crois en avoir assez dit pour mettre en évidence ce qu'il y a de hasardé, à mon avis, dans l'hypothèse de la transmission des ondes à travers la mer.

Cette hypothèse est défendue, je le sais, par des hommes d'une haute compétence; aussi, en l'incriminant, je n'entends pas présenter des critiques exemptes elles-mêmes de tout reproche. En me bornant à signaler ce que je crois défectueux en l'espèce, je désire seulement apporter ma contribution dans la discussion fort intéressante que le *Cosmos* a ouverte sur cette question. D'un autre côté, il ne m'appartient pas de donner une théorie approfondie de la transmission des ondes et je laisse volontiers ce soin à de plus compétents.

M. Garcia.

LES RADIATIONS INVISIBLES (1)

Le simple voisinage d'un sel de radium enfermé dans deux tubes de verre scellés à la lampe suffit à impressionner des plaques photographiques, à décomposer l'acide iodique, transformer du phosphore blanc en phosphore rouge, l'oxygène en ozone, à faire perdre à des graines toute faculté germinative. Au mois de juin 1901, M. Becquerel signalait à l'Académie des sciences les effets de la radiation sur la peau, effets à rapprocher de cette production par les rayons Rœntgen, mais autrement violents.

M. Giesel, en Allemagne, et plus tard M. Curie, ont expérimenté volontairement sur eux-mêmes

(1) Suite, voir p. 144.

la puissance de ces rayons en les faisant agir pendant quelques heures sur la peau du bras. Après l'action, la peau parut un peu rouge, puis, peu à peu, cette rougeur augmenta et, au bout de trois semaines, il se forma une plaie de la nature d'une brûlure qui, soignée par des pansements appropriés, n'était pas encore complètement guérie au bout de cinquante jours. M. Becquerel a subi lui-même des actions du même ordre pour avoir transporté dans la poche de son gilet un petit tube en verre scellé contenant une matière très active (800 000 fois plus que l'uranium); ce tube était enveloppé de papier et placé dans une boîte de carton; il avait séjourné environ six heures dans la poche, en plusieurs fois. Or, malgré verre, papier, carton, vêtements, l'attaque s'était produite; dix jours plus tard, on s'aperçut qu'une tache rouge se formait sur la peau, puis une plaie se déclara qui, après un mois de pansement au liniment oléo-calcaire, se ferma, laissant une cicatrice indiquant la place qu'avait occupée le tube dans la poche.

Voici donc une substance qui n'est ni chaude en apparence, ni lumineuse, douée d'une énergie spéciale, d'une puissance dont, au reste, la source nous échappe.

On sait que les rayons X jouissent de la propriété de décharger les corps électrisés. La radiation des corps radio-actifs a également cette propriété et en vertu du même mécanisme qui consiste à rendre l'air conducteur. Une expérience ingénieuse permet de s'en rendre compte.

On fait passer de l'air, filtré à travers un tampon de coton pour arrêter les poussières, par un tube contenant un fragment d'uranium, et ce courant d'air vient frapper le corps électrisé; si l'on enlève l'uranium, le courant d'air est sans effet sur le corps électrisé; celui-ci est, au contraire, rapidement déchargé si l'on place dans le tube le fragment d'uranium, et l'on ne peut attribuer cet effet à un entraînement, par le courant d'air, de particules d'uranium, par exemple, car ce métal peut être renfermé dans une petite boîte hermétiquement close; l'air n'en contracte pas moins, en passant au-dessus, la propriété de décharger le corps électrisé.

Pour se rendre compte de ces faits, on a supposé que les gaz traversés par les rayons Becquerel subissaient une sorte de décomposition qui ne s'arrêterait pas à la mise en liberté des molécules des corps simples ordinaires, mais atteindrait la molécule elle-même et la briserait en ses éléments comme le courant, dans l'électrolyse, brise les molécules en fragments portant des charges électriques, les unes positives, les autres négatives, fragments qui portent le nom quelque peu étrange d'*ions*. Les gaz de l'air seraient donc ainsi, momentanément, décomposés en ions. Or, de même que la présence de ces ions dans un électrolyte permet le passage du courant, de même leur présence ferait perdre aux gaz leurs propriétés isolantes (1).

Pour étudier la conductibilité acquise par l'air sous l'influence des rayons Becquerel, Mme Curie a imaginé un petit appareil spécial. C'était un petit condensateur formé de deux plateaux métalliques circulaires, de $0^m,08$ de diamètre, disposés horizontalement, l'un au-dessus de l'autre, à $0^m.03$ de distance. Sur le plateau inférieur, on plaçait la substance à étudier, finement pulvérisée, puis on mettait le plateau supérieur en communication avec une source d'électricité qui le chargeait d'une façon constante. Sous l'influence de la substance active, il se produisait une décharge du plateau supérieur, et par suite, un appel d'électricité, un courant, pour renouveler sa charge; ce courant pouvait se mesurer et donnait une idée de la puissance de la substance étudiée.

En faisant des déterminations avec cet appareil, elle fut conduite à observer que certains minerais naturels contenant de l'uranium ou du thorium dont les propriétés radio-actives avaient été récemment découvertes par Schmidt, de Berlin, émettant des radiations plus actives que le métal pur elle fut amenée à supposer que les minéraux peuvent contenir un élément beaucoup plus actif que l'uranium.

Après de nombreux essais, elle retira de la pechblende un produit mélangé de bismuth dont elle ne put le séparer complètement et dont l'activité était 400 fois supérieure à celle de l'uranium. Le métal nouveau fut appelé polonium. Quelques mois plus tard, aidés de M. G. Belmont, M. et Mme Curie découvraient un autre métal uni au baryum et 900 fois plus actif que l'uranium. Enfin, M. Debierne a reconnu l'existence de l'actinium qui semble se rapprocher du thorium, qu'il accompagne dans ses diverses réactions.

M. et Mme Curie sont arrivés à préparer quelques centigrammes de chlorure de radium à peu près complètement dépourvu de baryum. L'analyse spectrale permet aussi de démontrer l'existence de ce corps. Pour les autres corps radio-actifs, il faut être un peu réservé.

C'est l'uranium qui, le premier, manifesta les

(1) Voir les corps radio-actifs: in *Études*, des Pères de la Compagnie de Jésus, 5 janvier 1902. Article de L. de Joannis.



propriétés radio-actives, bien faiblement, sans doute, en comparaison des substances découvertes après lui; mais, enfin, l'uranium avait l'honneur, si honneur il y a, de tenir la tête de la liste, tout au moins chronologiquement. Or, voici qu'on lui dispute même ce titre, et l'on prétend actuellement que son pouvoir est emprunté; que lui-même, uranium supposé pur, serait inactif, et que sa puissance tient à la présence d'un compagnon, tout comme le radium accompagne le baryum, par exemple, sans que pour cela le baryum puisse être qualifié de radio-actif. C'est M. W. Crookes qui a attaché ce grelot cette année même. Par des procédés spéciaux, il est arrivé, dit-il, à séparer l'azotate d'uranium en deux fractions : l'une complètement inactive, et l'autre notablement plus active que le produit primitif; la première était bien composée cependant d'azotate d'uranium, mais d'azotate d'uranium pur; et, d'après M. Crookes, il en résulterait que l'uranium lui-même est inactif; toute la substance active que M. Crookes appelle, jusqu'à nouvel ordre, UrX, se serait concentrée dans la seconde portion. On s'est demandé si cet UrX ne serait point l'actinium; la question n'est point résolue.

M. Becquerel, de son côté, a bien vérifié que les sels d'uranium contenaient une substance très active, autre que l'uranium; mais il n'a pas réussi à obtenir des sels d'uranium absolument inactifs. Il y a là un point encore à l'étude.

Uranium, thorium, polonium, radium, la série des corps radio-actifs s'allongeait, mais les derniers venus étaient bien supérieurs en puissance aux premiers, et, même mélangés comme ils l'étaient aux sels de bismuth ou de baryum, ils produisaient des effets que l'on n'avait pu observer ni avec l'uranium, ni avec le thorium. C'est ainsi qu'en une demi-minute, ils donnaient sur une plaque photographique des impressions que l'uranium et le thorium ne fournissaient qu'en plusieurs jours. Leur voisinage suffisait à rendre certains corps fluorescents comme le font les rayons X, alors que l'uranium et le thorium n'y suffisaient point. Bien plus, ils se rendaient lumineux eux-mêmes par leur propre rayonnement, et c'était là un spectacle bien nouveau et bien surprenant. En desséchant convenablement les sels de baryum radifères, surtout le chlorure et le bromure, et en les enfermant dans un tube scellé, de façon à les soustraire à l'humidité, on constate déjà dans une demi-obscurité ou même dans une pièce éclairée au gaz que ces produits sont lumineux. Cette lueur est éclipsée par la grande lumière du jour; mais dans l'obscurité elle paraît intense et suffit pour lire des caractères d'imprimerie ordinaires. Cette luminosité diffère beaucoup de celle que présentent les corps phosphorescents antérieurement connus : chez ceux-ci, la lumière émane de la surface, c'est-à-dire de la portion qui a été soumise aux rayons lumineux extérieurs et les a comme emmagasinés; ici, au contraire, c'est toute la masse qui rayonne, et la chose se conçoit aisément : cette lumière, en effet, est une sorte de phosphorescence due aux rayons de Becquerel émis par la substance radio-active; or, chaque particule est une source de ce rayonnement spécial et, par suite, les particules voisines se surexcitent les uns les autres dans toute la masse et se rendent lumineuses. A l'humidité, cette luminosité disparaît, mais la dessiccation la fait renaître.

A ce qui précède se rattache un fait bien étrange. Si, se plaçant dans l'obscurité, on approche de l'œil fermé, soit contre la paupière par devant, soit sur le côté contre la tempe, un peu de l'une de ces substances, du chlorure de baryum radifère par exemple, l'œil perçoit une vague lueur. Ce ne sont pas les rayons lumineux, visibles à l'œil ouvert, qui traversent ainsi la paupière ou même les os du crâne, ce sont les rayons de Becquerel qui traversent la peau, la chair, les os, et qui rendent fluorescents les liquides de l'œil, fluorescence qui est saisie par l'organe visuel comme une luminosité vague.

Lorsqu'une substance quelconque, métal, sel métallique, verre, papier, etc., est maintenue quelque temps en contact avec un corps radio-actif, ou même simplement placée dans son voisinage, elle devient elle-même active. Son activité est, d'ailleurs, relativement faible; ainsi, un corps radio-actif dont le pouvoir est environ 50000 fois plus grand que celui de l'uranium, donne une radio-activité induite 1000 fois plus faible, mais encore 50 fois supérieure au pouvoir de l'uranium, et ce pouvoir persiste longtemps après l'éloignement de la substauce active, plusiéurs heures et même plusieurs jours.

C'est la radio-activité induite qui s'exerce même quand le métal est enfermé dans plusieurs enveloppes, à travers même une plaque mince d'aluminium, ce qui éloigne toute hypothèse possible d'évaporation ou de transport de poussières.

(*A suivre.*) Dr L. M.



L'HEURE DE GREENWICH

La détermination de l'heure de Greenwich est très importante. En effet, en vertu d'une Convention adoptée au Congrès de Washington en 1882, l'heure de Greenwich est celle de la majeure partie des nations étrangères. L'*Annuaire du Bureau des longitudes* nous apprend qu'il suffit de retrancher $0^h 9^m 21^s$ au temps national français pour avoir le temps universel. Mais, quoique l'heure de Greenwich ait été mesurée bien des fois par les astronomes français, on n'est pas sûr de la dernière décimale de cette constante importante. Il y a donc lieu de reprendre les déterminations exécutées à différentes reprises et par des procédés divers.

L'histoire des recherches exécutées à ce sujet depuis le moment où l'Observatoire de Paris commença à s'en préoccuper jusqu'à nos jours formerait une monographie des plus curieuses, car c'est en 1675 que Charles II se décida à suivre l'exemple de Louis XIV et à construire l'établissement astronomique de premier rang qui exerça une grande influence sur le développement de l'astronomie, de la géographie et de la navigation.

Il y a donc plus de deux siècles que le besoin de rapporter au même instant physique les déterminations obtenues de chaque côté de la Manche se fit impérieusement sentir même au milieu des guerres les plus acharnées. Car la science d'Uranie plane heureusement au-dessus des rivalités qui ont trop souvent ensanglanté les Océans et les terres lointaines.

Nous dirons seulement qu'au XVIII[e] siècle l'Observatoire de Greenwich et l'Observatoire de Paris furent rattachés l'un à l'autre par une série de triangles. On essaya maintes fois de comparer les heures en apportant à Greenwich un grand nombre de chronomètres réglés sur le temps de Paris, et en constatant quel était le temps de Londres ou *vice versa*.



Les pavillons édifiés pour les observations de l'heure.

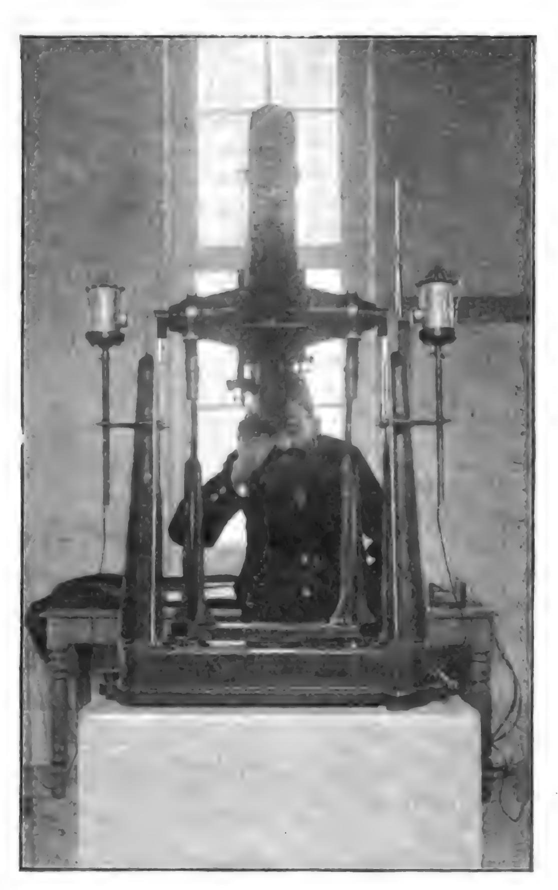
Mais la tentative ancienne qui offre le plus d'analogie avec les recherches qui viennent de commencer est celle qui eut lieu en 1825 et qui se trouve décrite dans les Transactions philosophiques de l'année 1896. On fit des signaux de feu avec des fusées en nombre suffisant pour que le premier étant aperçu de Paris, le dernier le fût de Greenwich.

Le nombre de ces signaux pourrait être bien moindre aujourd'hui, parce qu'il y a sur les hauteurs de Sydenham les tours du Palais de Crystal, et sur les bords de la Seine la tour Eiffel; les fusées que l'on pourrait lancer aujourd'hui atteindraient une hauteur bien supérieure à celle de 1825; on pourrait même employer des ballons libres ou captifs portant des fanaux électriques d'une grande puissance mais le moyen que l'on emploie pour faire des signaux est le télégraphe électrique. Ce procédé fort simple paraît avoir été indiqué en 1849 par l'ingénieur américain Walker; il a été adopté par Arago et pratiqué par Leverrier; il a été employé dans une foule de déterminations de longitudes: on peut dire qu'il est devenu classique.



La vitesse de transmission est trop grande pour qu'il y ait lieu de s'en préoccuper dans la détermination de l'heure de Greenwich. Le temps mis à parcourir le fil est évalué à un centième de seconde, quantité qui échappe aux observations. On peut donc mettre en principe que le signal arrive à l'instant même où il est lancé. Peut-être cette supposition n'est-elle point d'une exactitude absolue et a-t-elle occasionné quelques erreurs, comme nous le verrons tout à l'heure.

C'est de cette manière que l'heure de Greenwich a été comparée à celle de Paris, à deux reprises différentes. En 1892, les mesures ont été prises par M. Bassot, depuis membre de l'Institut, et par M. Defforges, officier d'état-major. Elles avaient pour but de faire disparaître une discordance de 0^{s}15 de temps entre les opérations françaises et les opérations anglaises exécutées en 1888 à la suite de la nouvelle mesure de la méridienne de France, afin de rattacher le réseau géodésique français à celui de l'état-major britannique, comme on venait de le faire avec le réseau mesuré par l'armée espagnole. Mais la discordance de 0^{s}16 persista dans le même sens.



Lunette méridienne établie spécialement pour la comparaison des heures de Paris et de Greenwich.

Cette circonstance fut signalée à l'Association géodésique internationale et fut l'objet de nombreuses dissertations, à la suite desquelles MM. Maurice Lœvy, directeur de l'Observatoire de Paris, et Christie, directeur de l'Observatoire de Greenwich, demandèrent à leurs gouvernements respectifs les crédits nécessaires pour une détermination nouvelle.

A Paris, M. Lœvy a fait construire deux pavillons dans la partie nord-est du jardin de l'Observatoire. Chacun de ces édifices renferme une lunette méridienne. Deux pavillons identiques ont été élevés à Greenwich. Les quatre instruments ont été construits par le même opticien avec tout le soin possible et sur la même échelle, les verres sont aussi semblables qu'on a pu les fabriquer. A chaque station, les observations se feront en double par un astronome français et par un astronome anglais. Quand la série d'observations sera finie, les observateurs de Paris iront à Londres et *vice versa*. Les deux opérateurs français sont MM. Bigourdan et Renan, qui tous deux se sont déjà distingués dans des déterminations analogues. Il est évident que les astronomes anglais ont été choisis avec un soin identique.

Les observations seront faites dans les mois de mars et d'avril, qui sont les plus favorables pour ce genre d'études. Si les résultats offrent encore des divergences, une seconde série sera exécutée dans les mois de septembre et d'octobre, qui présentent des chances encore fort grandes.

Les observations visuelles sont destinées à étudier la marche de l'horloge qui servira à déterminer le temps de l'arrivée et du départ des signaux électriques. L'instant précis de cette arrivée et de ce départ sera marqué sur un chronographe construit spécialement pour ces observations.

Les signaux électriques seront lancés par un employé de lignes télégraphiques mis à la disposition de l'Observatoire, ainsi qu'une ligne reliant directement et sans relais les deux Observatoires. Cette ligne passe naturellement sous la Manche. En résulte-t-il un retard de transmission qui, imperceptible dans les circonstances ordinaires, atteint une valeur sensible dans les expériences d'une si grande délicatesse? Le fil mis à la disposition des astronomes est-il soumis à des inductions provenant du passage de courants dans des fils parallèles ? Faut-il tenir compte des courants spontanés qui peuvent se produire? Toutes



ces questions, que l'on ne pouvait se poser utilement en 1888 et même en 1892, méritent d'attirer dans une certaine mesure l'attention des astronomes de 1902 sur la transmission des signaux. Si la télégraphie sans fils était un fait accompli comme M. Marconi le prétend, les expériences qui viennent de commencer seraient beaucoup plus simples, mais la description donnée par M. Marconi de ses expériences à Terre-Neuve et en Irlande ne brille pas par la clarté, et les détails complémentaires qui ont été publiés ne permettent pas d'avoir une confiance illimitée dans les assertions qui ont été produites.

Les savants chargés de la détermination de l'heure de Greenwich ne se préoccuperont en aucune façon des projets que l'on pourrait formuler si on était à même de se passer de fils pour traverser seulement la Manche.

Il est inutile de faire remarquer que les travaux, qui sont virtuellement commencés, puisque les pavillons sont construits, les instruments sont mis en place et les crédits sont votés, assurent en outre des résultats encore plus importants que ceux qui sont énoncés dans le programme.

En effet, toutes les fois que l'on interroge la nature d'une façon sérieuse, l'attention se trouve presque toujours fixée sur des phénomènes qui avaient échappé aux physiciens et aux astronomes opérant dans des conditions moins parfaites.

Un détail est important à noter pour apprécier le soin avec lequel on a réglé les moindres détails des opérations : M. Christie et M. Maurice Lœvy ont tenu a conserver le contrôle direct et personnel.

On sait que la détermination de l'heure d'un Observatoire consiste à déterminer le temps du passage d'étoile derrière chacun des fils que l'on a placés dans le champ de la lunette et de répéter cette observation un grand nombre de fois.

Chacune des lunettes est mise entre les mains des astronomes chargés de ces mesures avec une rigueur dont on ne pourrait sans doute point citer un autre exemple jusqu'à ce jour; elle est armée de dix fils placés dans le champ, de manière que l'instant du passage soit la moyenne de dix observations successives.

N'était-il pas nécessaire que le rattachement de deux centres scientifiques si importants soit exécuté de manière à servir de modèle à toutes les opérations d'astronomie de précision exécutées dans la période contemporaine? W. DE FONVIELLE.

NOUVEAU « CADRAN INDICATEUR » POUR LES SONNERIES ÉLECTRIQUES

SYSTÈME VIRGILE BEDONI

Lorsque, pour une installation de sonneries électriques, on est obligé d'employer le *cadran indicateur d'appel*, il faut augmenter considérablement le nombre des piles nécessaires pour le fonctionnement des appareils, afin de vaincre la résistance *de la bobine du cadran qui se trouve intercalée en tension avec celle de la sonnerie.*

M. Virgile Bedoni fait disparaître cet inconvénient, et, en réduisant au minimum le nombre des piles nécessaires, il permet donc d'obtenir une économie sensible. Le système se base sur les données suivantes :

La totalité du courant électrique fourni par la pile est envoyée dans le cadran afin de déterminer la chute du numéro indicateur.

Le mouvement de ce numéro est utilisé pour

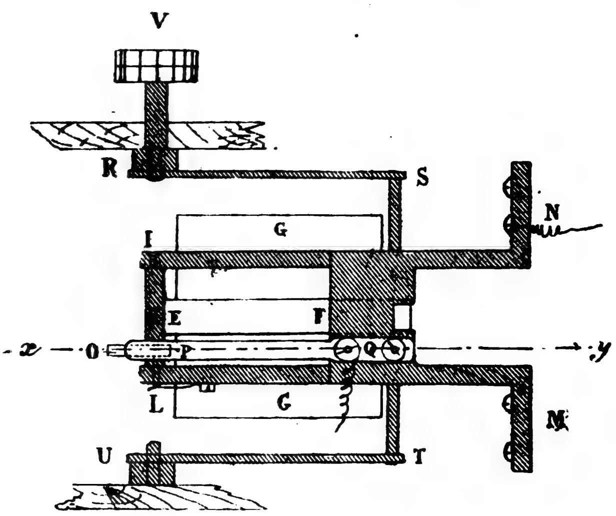


Fig. 1. — Plan.

dévier le courant de la bobine du cadran à la sonnerie. Pendant une fraction de seconde, le courant électrique sollicite seulement l'indicateur; ensuite, il met en action la sonnerie, *en faisant disparaître l'indicateur même du circuit.* En interrompant le courant, la sonnerie s'arrête.

Ainsi qu'on peut le voir sur le dessin ci-contre (fig. 2) A, c'est un électro-aimant qui peut attirer l'armature BC prolongée par une dent D. Sur cette dent s'appuie horizontalement la partie EF sur laquelle est fixé (à la partie inférieure) le numéro indicateur du cadran indiqué dans la figure. Il est de forme carrée et porte GG dans la figure 1.

La partie EF est fixée à l'arbre H (fig. 1) porté par des tourillons dans le bâti ILMN en IL. A l'arbre H est soudé un petit excentrique O qui peut venir en contact avec le ressort P Q, fixé au

bâti ILMN et électriquement isolé par deux petits cylindres de vulcanite (indiqués sur la fig. 2).

RSTU est un châssis qui se déplace quand on agit sur le bouton V pour reconduire sur la dent D le numéro tombé.

En poussant le bouton *1* (fig. 2), le courant de la pile *3* se porte en *4* sur le soutien ILMN et, en parcourant le chemin EFDCBZ, traverse la bobine A en revenant à la pile *3*.

L'armature BC se trouve attirée et le numéro EF

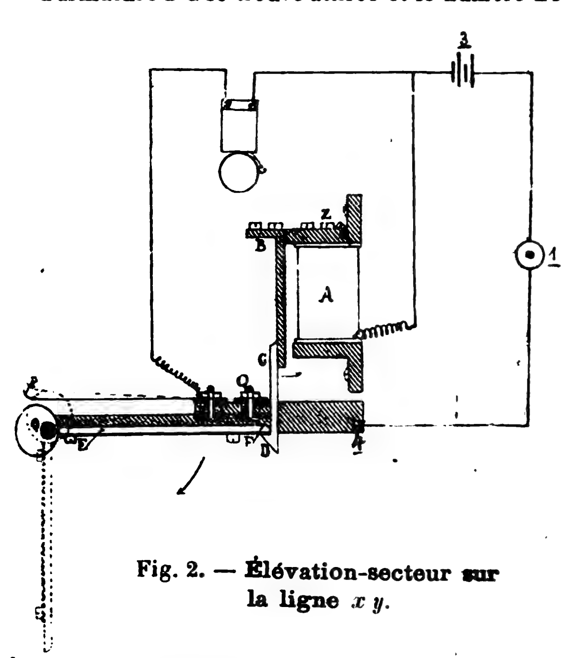


Fig. 2. — Élévation-secteur sur la ligne $x\,y$.

tombe, interrompant le circuit en D, pour prendre la position pointillée dans la figure. Mais, dans le mouvement de chute, l'excentrique O vient à toucher le ressort PQ, fermant ainsi le circuit OPQ 2,3,1,4, de la sonnerie avec le bouton; celle-ci con-

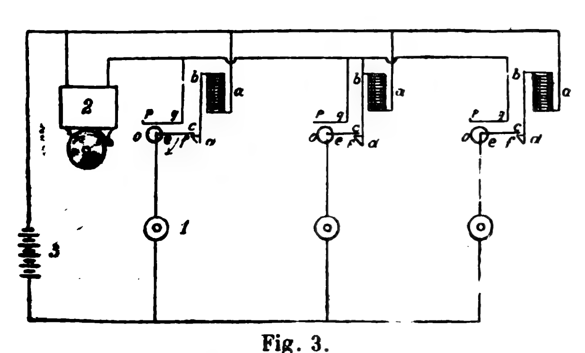


Fig. 3.

tinuera à sonner jusqu'à ce qu'on cesse d'appuyer sur le bouton, ainsi que cela se pratique dans les sonneries ordinaires.

La dernière figure ci-jointe représente la disposition des fils pour un cadran indicateur de 3 numéros; les lettres indicatrices sont les mêmes que celles des autres figures.

LE COMPAS SCHWARTZBARD

Les lecteurs du *Cosmos* se rappellent les jolies courbes aux contours aussi gracieux qu'imprévus obtenues avec le campylographe du R. P. Dechevrens, S. J. Ces courbes, réalisées par un crayon se déplaçant avec l'intersection de deux droites perpendiculaires actionnées chacune par deux roues couplées et traçant sur un plateau fixe ou mobile, nécessitent un appareil volumineux et compliqué.

Celui que nous voulons présenter aujourd'hui à nos lecteurs est un simple compas, qui, plié dans son écrin, n'est guère plus encombrant qu'une boîte ordinaire de mathématiques. Ce qui ne l'empêche point du reste d'être fort ingénieux.

Il se compose essentiellement de deux tiges rectilignes mobiles horizontalement.

L'une des deux tiges tourne autour d'un point fixe, l'autre autour d'un point de la première. Elle est munie d'un crayon ou d'une plume. Un pignon unique détermine l'entraînement des deux tiges. Des engrenages permettent de lier la vitesse angulaire de la deuxième tige à celle de la première. De plus, la seconde tige peut tourner, soit dans le même sens que la première, soit dans le sens contraire. La partie utile de chaque tige est variable et peut être fixée à l'avance, les deux tiges étant graduées.

Au départ, les deux tiges sont dans le prolongement l'une de l'autre. Il est, d'ailleurs, facile d'obtenir, pour une position de l'appareil en mouvement, la relation entre les coordonnées de la courbe décrite par l'extrémité libre de la tige qui porte le crayon.

Soit (fig. 1) r la longueur de la tige OA qui tourne autour du point O et r' la longueur de la tige AB mobile autour du point A. Soit OX la direction dans laquelle se confondent les deux tiges quand l'appareil est mis en place, avant le tracé.

Quand la tige OA tourne d'un angle α, la tige AB, dont la vitesse angulaire est liée à celle de OA, tourne d'un angle $n\alpha$, n étant entier ou fractionnaire, positif ou négatif.

On a alors, en prenant pour axe des x, la droite OX menée par O dans le sens positif de α.

$$x = r \cos \alpha + r' \cos n\alpha$$
$$y = r \sin \alpha + r' \sin n\alpha.$$

On voit qu'on peut tracer une infinité de courbes de formes différentes.

Dans le cas particulier ou $n = 1$, on a :

$$x = r \cos \alpha + r' \cos \alpha = (r + r') \cos \alpha.$$
$$y = r \sin \alpha + r' \sin \alpha = (r + r') \sin \alpha.$$

D'où

$$x^2 + y^2 = (r + r')^2.$$

La courbe décrite est un cercle de centre O et de rayon $(r + r')$.

Dans le cas particulier ou $n = -1$, on obtient :

$$x = (r + r') \cos \alpha.$$
$$y = (r = r') \sin \alpha.$$

D'où

$$\frac{x^2}{(r + r')^2} + \frac{y^2}{(r - r')^2} = 1.$$

La courbe décrite est une ellipse dont les demi-axes ont pour longueurs respectives $(r + r')$ et $(r - r')$.

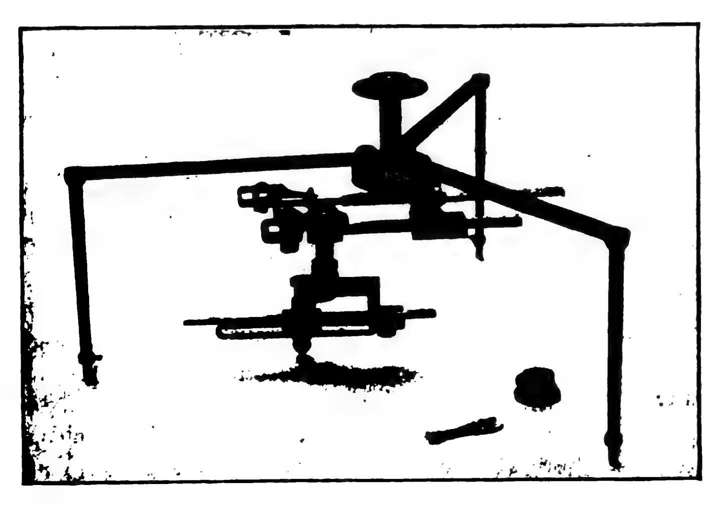


Fig. 1. — **Le compas Schwartzbard.**

Soit a le demi-grand axe et b le demi-petit axe. D'où

$$(r + r') = a \text{ et } (r - r') = b.$$
$$r = \frac{(a + b)}{2} \text{ et } r' \; \frac{(a - b)}{2}.$$

Ces relations permettent de régler le compas pour construire une ellipse de dimensions données.

Si $r = r'$, quand $n = -1$, $y = 0$. La ligne décrite est alors une droite O X, de longueur égale à $4\,r$, et partagée en deux parties égales par le centre O.

On peut donner à n la valeur 2 ou — 2, 1/2 ou — 1/2, etc.

Un dispositif spécial permet de faire varier r' au fur et à mesure que tourne la tige O A. Dans ce cas, r' est de la forme $c + d\alpha$, c et d étant des constantes pour chaque courbe particulière que l'on veut tracer, et d pouvant être négatif.

On a alors :

$$x = r \cos \alpha + (c + d\alpha) \cos n\alpha.$$
$$y = r \sin \alpha + (c + d\alpha) \cos n\alpha.$$

Si $n = 1$,

$$x = r \cos \alpha + (c + d\alpha) \cos \alpha.$$
$$y = r \sin \alpha + (c + d\alpha) \sin \alpha.$$

On a alors des spirales circulaires ou elliptiques suivant que $r = 0$ ou que r est différent de O.

De même pour $n = -1$.

Le pas est constant dans ces différents cas. En faisant en sorte que r' ne soit pas une fonction linéaire de α, les spirales auront des pas variables.

Un petit maneton C, dont la distance au centre mobile B est variable, glissant dans une coulisse réglable, est entraîné par l'ensemble des engrenages avec une vitesse angulaire double de $n\alpha$. La plume ou le crayon suit alors sur la ligne AB la projection du maneton C, de telle sorte que l'équation de la courbe devient

$$(1) \quad x = r \cos \alpha + r' \cos n\alpha + r'' \cos^2 n\alpha.$$
$$y = r \sin \alpha + r' \sin n\alpha + r'' \cos n\alpha \sin n\alpha.$$

La coulisse étant elle-même réglable de façon à permettre d'ajouter une petite quantité à cette projection, amène le tracé de courbes de la forme

$$(2) \quad x = r \cos \alpha + r' \cos n\alpha + (r'' \cos n\alpha + k) \cos n\alpha.$$
$$y = r \sin \alpha + r' \sin n\alpha + (r'' \cos n\alpha + k) \sin n\alpha.$$

Dans le système des équations (1), si l'on fait $r = 0$ et $r' = 0$, il devient

$$x = r'' \cos^2 n\alpha.$$
$$y = r'' \cos n\alpha \sin n\alpha.$$

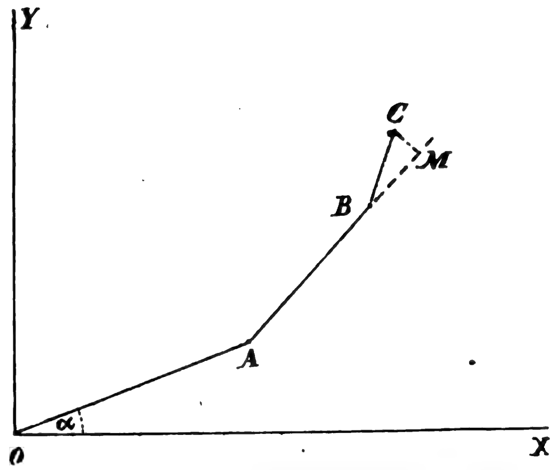


Fig. 2. — **Principe du fonctionnement du compas.**

D'où l'on tire en coordonnées polaires :

$$(3) \quad \rho = r'' \cos n\alpha.$$

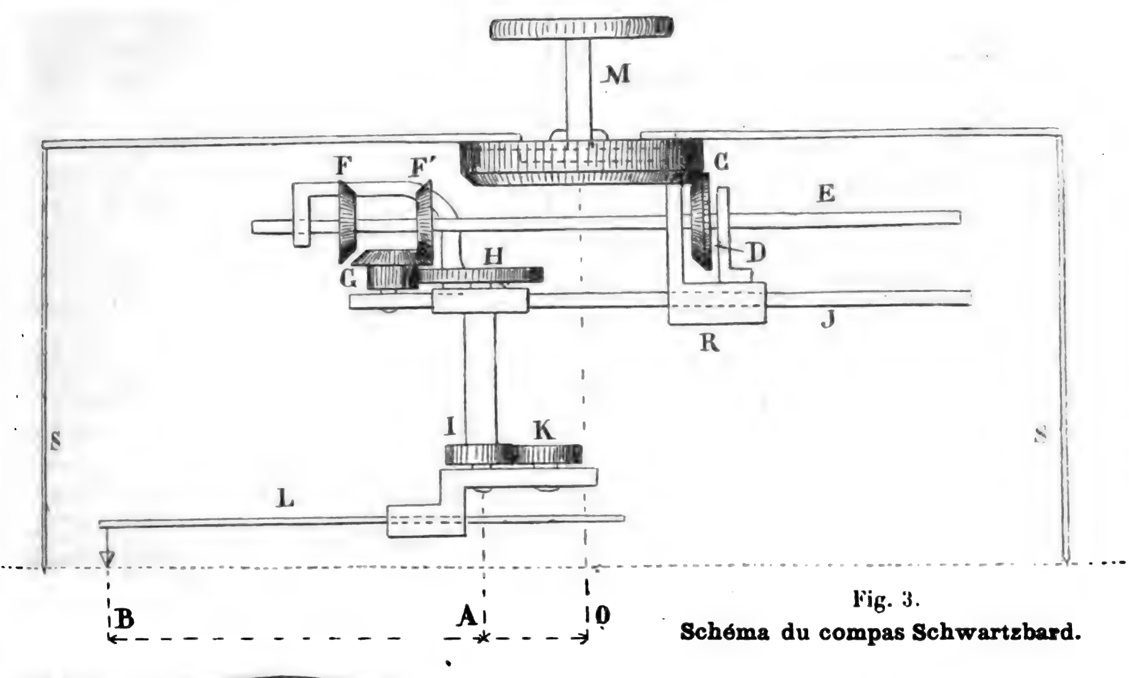


Fig. 3.
Schéma du compas Schwartzbard.

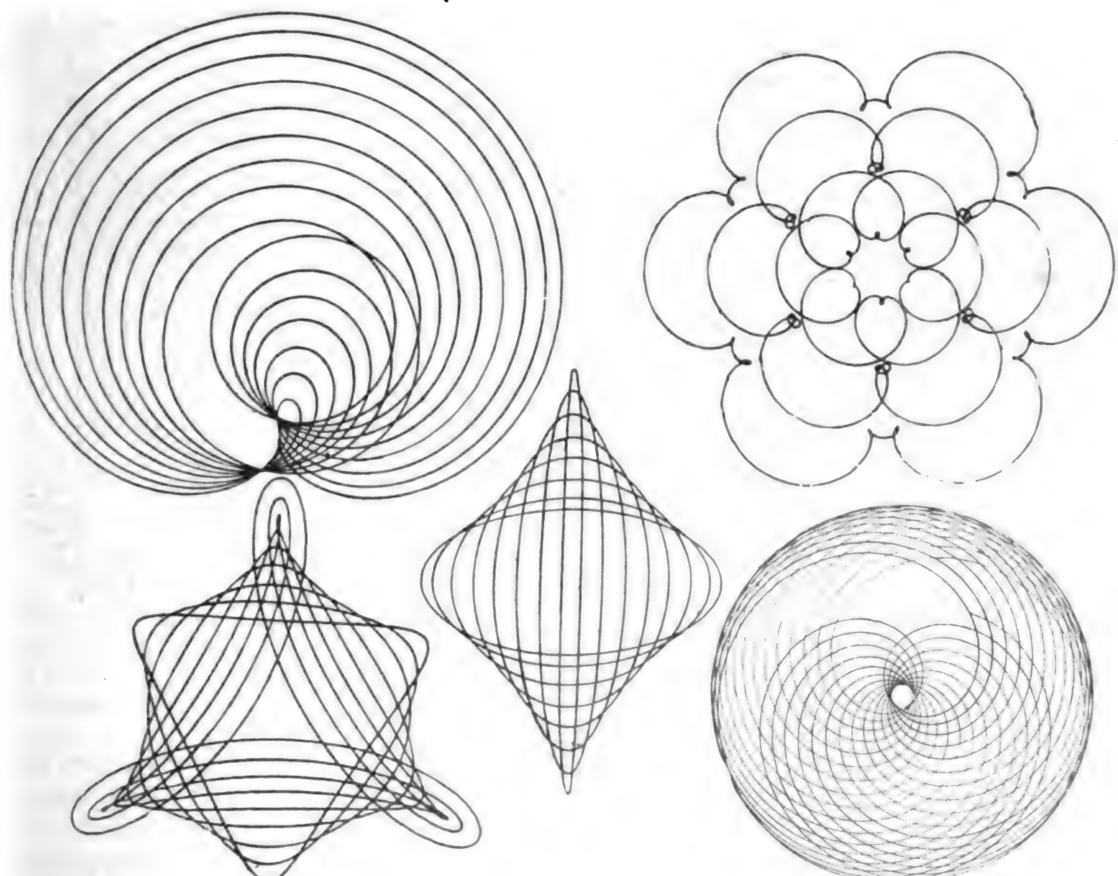


Fig. 4. — Quelques courbes tracées avec le compas.

Si dans le groupe (2) on fait $r = 0$ et $r' = 0$, il vient :

$$x = (r'' \cos n\alpha + k) \cos n\alpha.$$

$$y = (r'' \cos n\alpha + k) \sin n\alpha.$$

D'où :

$$\rho^2 = x^2 + y^2$$

Et (4) $\rho = r'' \cos n\alpha + k$
donnant des courbes parallèles à celles de (3).

Notre figure 2 donne la représentation photographique de l'appareil prêt à fonctionner. Le croquis schématique de la figure 3 va nous permettre de nous rendre compte du fonctionnement, en réalité fort simple. Dans ce schéma, nous n'avons pas représenté le maneton pour ne point compliquer la figure. On peut, d'ailleurs, tracer des courbes soit en s'en servant, soit en ne l'utilisant point.

Monté sur trois pieds S, dont deux sont figurés sur le schéma, l'instrument est mis en mouvement au moyen d'une molette unique M qui fait tourner tout le système au moyen de l'engrenage D qui roule sur la couronne dentée C fixée aux trois pieds de l'instrument.

L'engrenage D est traversé par une tige carrée E qui peut glisser en son centre sans le déplacer, tout en restant toujours entraînée dans le mouvement de D. Cette tige E porte deux engrenages coniques F et F' au moyen desquels elle transmet au pignon G puis à la roue H le mouvement de rotation reçu de la molette M.

La roue H est montée sur une pièce de cuivre supportée par la tringle J qui coulisse dans la

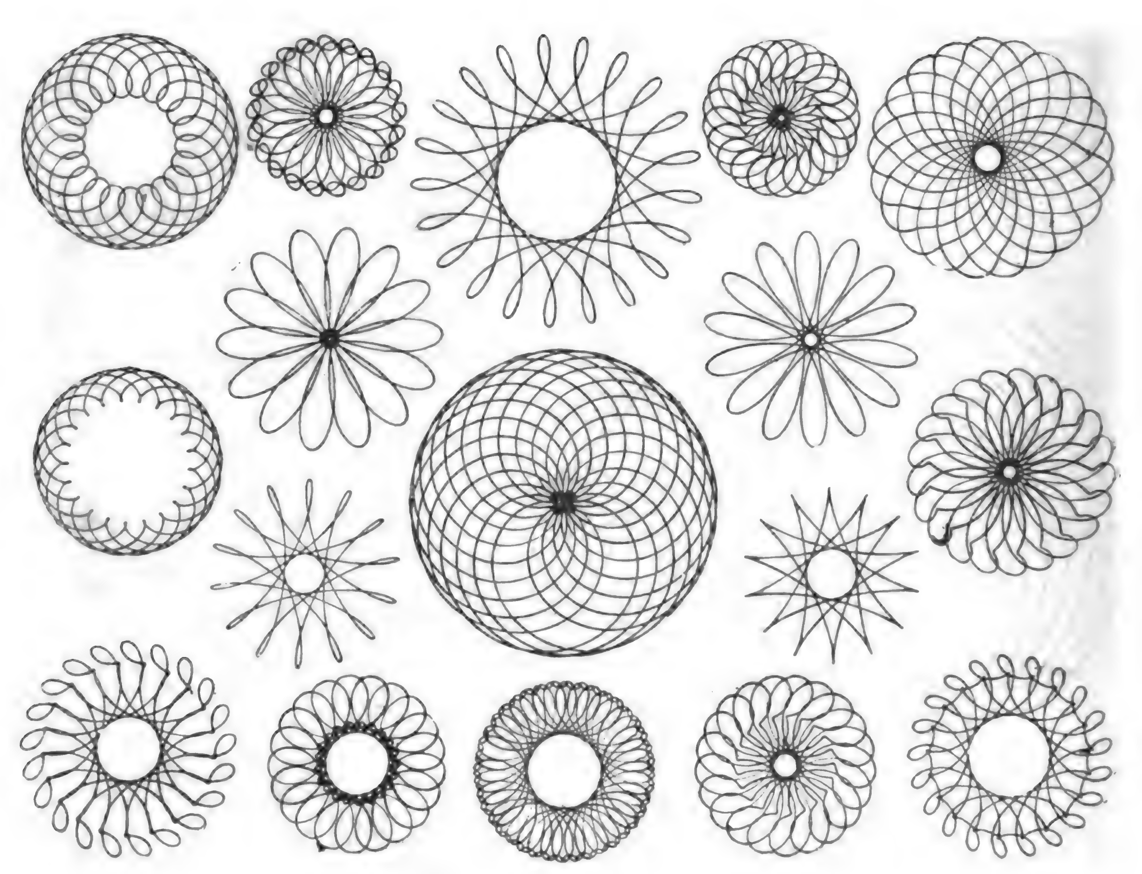


Fig. 5. — Figures obtenues avec le compas.

pièce R, entraînant toute la partie mobile du compas qu'elle fait rouler autour de la couronne C par l'engrenage conique D.

Dans l'axe de la roue H se trouve la roue I qui engrène avec K et fait tourner celle-ci autour de l'axe HI. Dans ce mouvement, la tige à glissière L portant la plume du compas se déplace.

On peut régler à volonté la longueur utile des tringles J et L. On peut aussi modifier la vitesse angulaire de la partie inférieure du chariot en remplaçant la roue H par des roues d'autres diamètres, qu'on voit dans la figure 1 sous les branches du compas.

Les courbes que l'on peut tracer avec cet instrument sont extrêmement variées. Notre figure 4 en représente quelques-unes à titre de spécimen.

Ces courbes sont obtenues de trois façons différentes.

Ce sont d'abord des courbes simples tracées d'un trait continu par la rotation du compas soit dans un sens soit dans l'autre. On obtient de cette façon de fort jolies rosaces, des marguerites, etc.

D'autres sont dues à l'entrelacement de deux figures réalisées en changeant simplement le sens de la rotation du compas.

D'autres, enfin, sont dues à la juxtaposition d'un nombre plus ou moins considérable de figures de la même famille dont on fait varier un des paramètres.

Il est facile de se rendre compte qu'il n'y a pour ainsi dire pas de limite à la variété et à la complication de ces courbes dont l'effet artistique est si remarquable.

Et il est bon de ne pas oublier que chacune de ces courbes a une formule algébrique parfaitement définie, et grâce à laquelle il est possible de la reproduire indéfiniment et à volonté.

Le compas Schwartzbard a été construit par M. Chateau, qui lui a apporté déjà d'ingénieux perfectionnements. C'est, du reste, ce constructeur qui a déjà réalisé le campylographe du R. P. P. Dechevrens, dont les lecteurs du *Cosmos* ont lu l'an dernier les communications à l'Académie.

D'un maniement facile et d'un prix moins élevé que le campylographe, ce petit appareil, outre les réels services qu'il peut rendre au dessin industriel, apportera dans les cabinets de physique et de mathématiques un élément d'attraction qui ne sera pas à dédaigner.

L. Reverchon.

LE FUNICULAIRE VEVEY-MONT-PÈLERIN

Parmi les nombreux funiculaires qui sillonnent la Suisse et desservent tous les sites réputés, celui de Vevey-Mont-Pelerin présente certainement les plus grands perfectionnements. Nous pensons intéresser les lecteurs du *Cosmos* en le décrivant ici en détail.

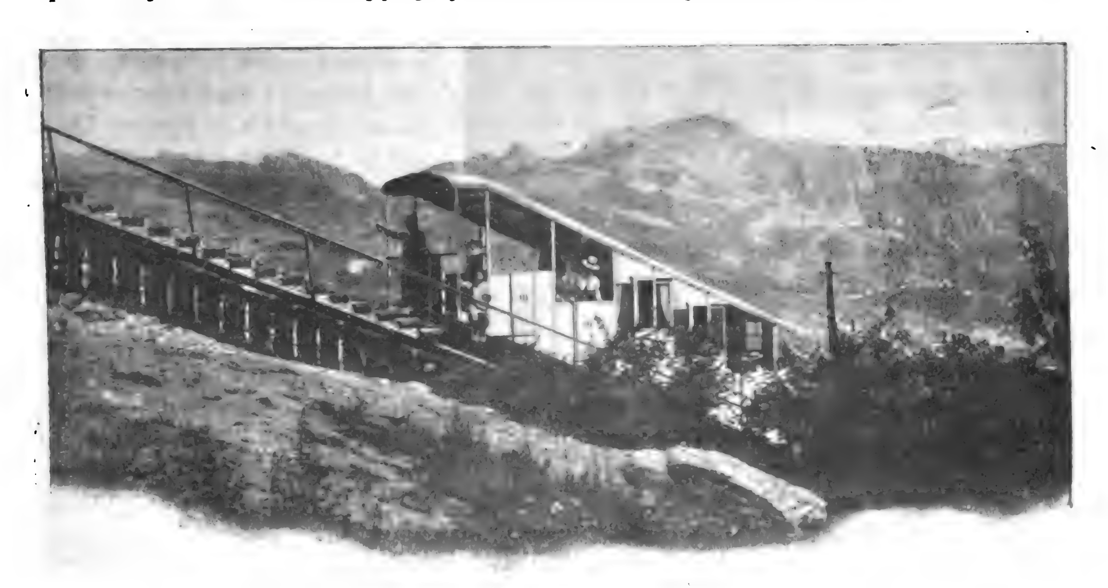


Fig. 1. — Funiculaire Vevey-Mont-Pèlerin. Voiture en Paudille.

Avant d'examiner le système de traction, nous parlerons de la voie elle-même. Pendant longtemps on a cru impossible la construction d'un funiculaire dont la voie présenterait soit de grandes différences de pente, soit des courbes importantes.

On a d'abord construit ceux du premier ordre, puis, timidement, on a abordé la construction des autres.

Le funiculaire Vevey-Mont-Pèlerin présente une déclivité variant de 15 à 54 % avec une moyenne de 27,348 et des courbes d'un rayon minimum de 275 mètres en voie d'évitement et de 500 mètres en voie courante. Sa longueur est de 1 577^{m},70, la station supérieure est à une altitude de 980 mètres, et la différence de niveau entre les deux stations extrêmes est de 412 mètres.

La voie a présenté d'assez grandes difficultés de construction et a nécessité l'établissement d'un tablier sur une partie du parcours (en un lieu appelé « La Paudille », (fig. 1) et d'un tunnel d'une longueur de 144 mètres. L'écartement des rails est de un mètre; il n'y a pas de crémaillère. Entre les rails se trouvent les poulies sur lesquelles s'appuie le cable; comme on peut le voir sur la figure 3, ces poulies sont inclinées

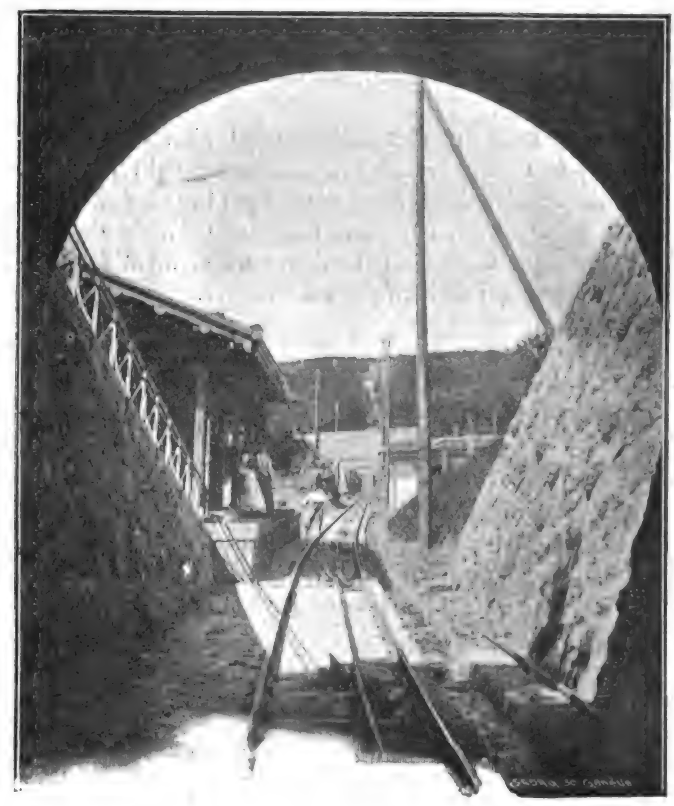


Fig. 2. — **La gare de Chardonne.**

une dynamo de 250 volts à courant continu, tournant à 600 tours.

Le courant est transmis par fil à la station supérieure, où il arrive dans une batterie d'accumulateurs de 400 AH. C'est cette batterie qui fournit le courant au moteur électrique, d'une force de 80 chevaux, actionnant les poulies sur lesquelles s'enroule le câble, par l'intermédiaire 1° d'une courroie, 2° d'un axe portant différents appareils de sûreté dont nous parlerons plus loin, et 3° d'engrenages.

Le courant est fourni au moteur sous une tension de 250 volts, ce qui représente une vitesse des voitures de 1m,50 à la seconde. Le soir, la tension est réduite à 225 volts afin de ne pas brûler les lampes, le courant servant alors à l'éclairage de la voie et des gares.

Entre la batterie d'accumulateurs et le moteur se trouve intercalé un appareil servant à maintenir constant le courant fourni à ce dernier. Cet appareil se compose d'un solénoïde muni en son centre d'une tige de fer doux. Suivant que le courant de la batterie est trop fort ou trop faible, la tige s'élève ou s'abaisse, et, par l'intermédiaire de contacts et d'un relais, lance un courant dans une petite dynamo, tantôt dans un sens, tantôt dans l'autre.

L'axe de cette dynamo commande un bloc métallique qui se meut sur une série de touches de même nature reliées à différents groupes d'accumulateurs; ceux-ci se trouvent ainsi automatiquement groupés de façon à fournir toujours le courant sous la même tension.

Le courant n'est pas envoyé directement dans le moteur, mais par l'intermédiaire de résistances, de façon à éviter un démarrage brusque. Lorsque la voiture montante est arrivée à la station supérieure, on change le sens du courant.

Notons encore que, lorsqu'une des deux voitures descend la pente de 54 %, le moteur tourne en générateur et charge la batterie.

Parlons à présent des dispositifs de sûreté destinés à parer, soit à une rupture du câble, soit à tout autre accident. Ils sont de deux sortes, ceux placés à la station supérieure, ceux placés sur les deux voitures.

A la station supérieure nous avons vu que la dynamo ne commande les poulies portant le câble que par l'intermédiaire d'un axe horizontal. Sur cet axe se trouvent disposées deux autres

dans les courbes pour permettre au câble de suivre les sinuosités de la ligne. Le long de cette voie se trouvent cinq stations: (Vevey, Corseaux, Beau-Site, Chardonne-Jongny et Baumaroche, qui ont été espacées de telle sorte que lorsque, par exemple, une voiture descendante s'arrête à une station, la voiture montante s'arrête à une autre station correspondante.

Passons au système moteur. Le funiculaire Vevey-Mont-Pelerin n'est pas un funiculaire à contrepoids, c'est-à-dire que les wagons ne portent pas de réservoirs à eau pouvant se remplir pour la voiture descendante et se vider pour la voiture montante. Ce système n'a pu être employé par suite des trop grandes différences de pentes et du manque d'eau à la station supérieure. Les voitures sont fixées à un câble de 1 600 mètres de long qui passe à la station supérieure de Baumaroche sur deux poulies. Le câble s'enroule en 8 pour éviter tout glissement. Une de ces poulies porte des engrenages et est commandée par une dynamo qui reçoit le courant d'une usine génératrice placée à mi-côte.

Cette usine a été installée en ce point pour la facilité d'accès et parce que l'eau manquait à la station supérieure; elle comporte deux moteurs à gaz pauvre de 25 chevaux chacun, actionnant

poulies de un mètre environ de diamètre portant le frein de sûreté. Celui-ci se compose d'un frein automatique agissant lorsque l'axe atteint une trop grande vitesse de rotation. Le frein, en fonctionnant, interrompt, grâce à un dispositif spécial, le courant fourni au moteur.

De plus, à la station d'arrivée, un levier, heurté par la voiture montante, si celle-ci ne s'arrête pas à temps, fait fonctionner le frein.

L'axe commande, en outre, par l'intermédiaire d'une vis sans fin, une aiguille se mouvant sur une règle où sont inscrites les stations. Le mécanicien de la station supérieure, bien que ne voyant pas la voie, suit ainsi très facilement la marche des voitures et c'est lui qui met en marche et arrête le funiculaire. Les mécaniciens placés sur les wagons ne sont là que pour faire fonctionner les freins à mains en cas d'accident.

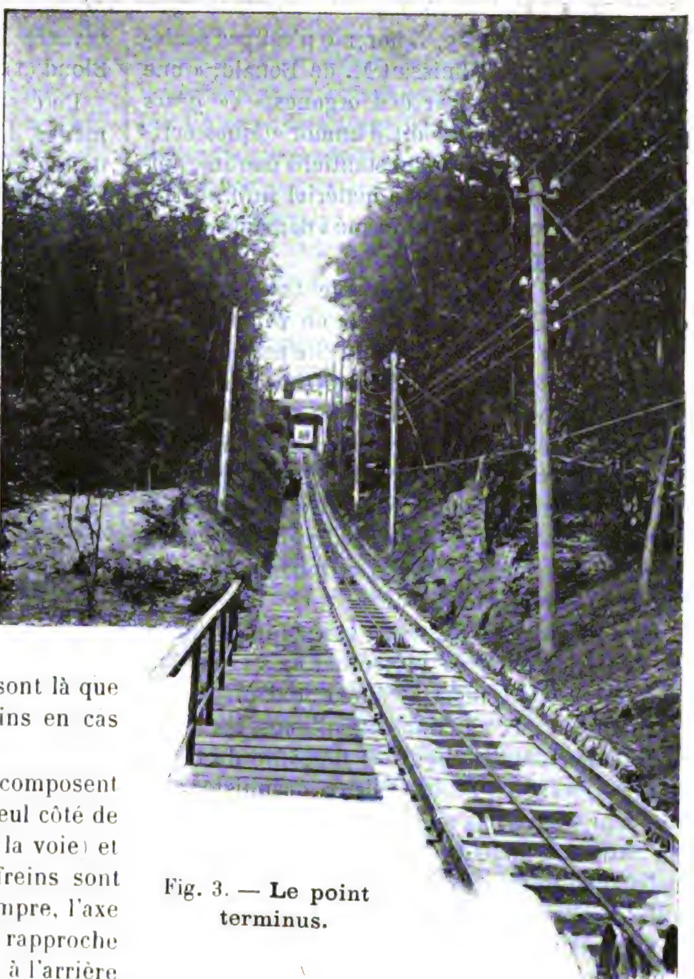


Fig. 3. — Le point terminus.

Les freins placés sur les voitures se composent de trois mâchoires d'acier fixées d'un seul côté de la voiture (à cause des croisements de la voie) et agissant sur les rails. Deux de ces freins sont automatiques; si le câble vient à se rompre, l'axe des roues engrène sur une vis sans fin qui rapproche les mâchoires. Le troisième frein placé à l'arrière fonctionne à la main. Enfin, un fil métallique court à une faible hauteur le long de la voie; ce fil est surtout visible sur la figure 3. En cas d'accident, le mécanicien placé sur la voiture touche ce fil avec une tige métallique reliée aux rails. Il ferme ainsi le circuit d'une sonnerie d'alarme placée à la station supérieure où le mécanicien arrête immédiatement le moteur.

On voit que des précautions minutieuses ont été prises, et, en effet, depuis plus d'une année que le funiculaire transporte les milliers de voyageurs attirés par la vue incomparable du Mont-Pèlerin, on n'a pas eu à déplorer le moindre accident (1).

HENRI MURAOUR.

(1) Qu'il me soit permis de remercier ici M. E. Strub, ingénieur-constructeur de la ligne, qui m'a fourni avec la plus grande obligeance tous les renseignements nécessaires à cette note, ainsi que le chef de la station supérieure de Baumaroche, un Français, en qui j'ai trouvé un guide précieux pour la visite de l'installation.

QUELQUES OBSERVATIONS SUR LA DISSOCIATION PSYCHOLOGIQUE

I

Conscience raisonnée et conscience inconsciente

Parler de dissociation psychologique eût paru, à ceux d'entre nous qui parvenaient à l'âge d'homme il y a un demi-siècle, une anomalie et un non-sens. L'école spiritualiste tout entière en était alors à la conception platonicienne et cartésienne qui faisait de l'âme humaine un être en quelque sorte étranger au corps qu'elle anime, la dirigeant à peu près comme le commandant d'un navire conduit et manœuvre son bateau, ou comme un habile écuyer maîtrise et fait marcher sa monture.

Depuis la remise en honneur de la philosophie traditionnelle, puisée non chez ses adhérents dégénérés du XVI[e] siècle, mais chez les grands génies du XIII[e], le concept de la nature humaine

est devenu tout autre. L'homme n'est pas seulement, comme le définissait M. de Bonald, « une intelligence servie par des organes » (« *gênée* par ses organes », ont dit d'humoristiques écrivains), mais le composé substantiel d'une âme spirituelle et d'un organisme matériel *informé* par elle, en prenant le mot « informé » dans son acception étymologique et générale.

Cette âme spirituelle est une activité douée d'intelligence, de sensibilité et de volonté, mais unie de telle sorte au corps qu'elle anime qu'aucune de ces trois facultés maîtresses ne peut entrer en acte qu'avec le concours et par l'intermédiaire des organes de ce corps et de ces sens. D'autre part, cette même activité informe le corps, comme on vient de le dire, en présidant à ses fonctions physiologiques, réglant ses mouvements aussi bien réflexes et inconscients que volontaires et libres.

Ce dernier point est d'une grande importance. Il coupe court à la prétendue existence d'un principe vital étranger à l'âme et qui présiderait uniquement aux fonctions organiques, les seules fonctions mentales étant du domaine de l'âme. De nos jours, les écoles spirite, occultiste, etc., ont repris sous une autre forme ce faux concept, en introduisant entre l'esprit et le corps une substance intermédiaire sous les noms de *périsprit*, *corps astral*, etc.

Or, la double fonction de l'âme sur l'organisme, fonction en partie consciente, en partie inconsciente, partiellement libre et partiellement fatale, suffit à donner une explication satisfaisante des phénomènes observés. La nature humaine étant ainsi comprise, l'expression de dissociation psychologique perd ce caractère d'anomalie et de non-sens qu'on ne saurait guère lui refuser quand on considère l'âme comme une activité substantiellement distincte du corps qu'elle dirige.

Mais dès là qu'il n'en est pas ainsi; que l'âme, substantiellement unie à l'organisme, a sur celui-ci une double action consciente et inconsciente; que la psychologie, étendant son domaine, ne se borne plus à l'observation intérieure, à l'introspection, mais doit tenir compte des phénomènes organiques par lesquels s'exerce l'activité psychique elle-même, — la dissociation psychologique n'offre plus rien de paradoxal. Elle se conçoit à première vue comme une séparation permanente ou temporaire, non pas, certes, de deux substances, mais bien de deux ordres de fonctions différentes d'une même substance.

C'est ce que montre, avec grande abondance de faits à l'appui, M. Adrien Arcelin, dans une savante étude parue récemment à la librairie Bloud (1).

De ces deux ordres de fonctions, de ces deux modes d'action, l'un est plus ou moins subordonné à la conscience, l'autre est essentiellement inconscient.

Or, qu'est-ce que la conscience?

Dans sa pleine et entière amplitude, on peut dire que la conscience est la prise de possession, par l'intelligence, de *soi-même* et des phénomènes tant intelligibles que sensibles et volontaires dont le *moi* est l'agent ou l'objet. Ainsi définie, la conscience implique nécessairement l'attention; car ce n'est que provoquée par elle que l'intelligence peut, se repliant sur elle-même, constater sa propre existence et les phénomènes du moi auquel elle appartient.

Quand l'attention manque ou est insuffisante, la conscience fait défaut ou est incomplète.

« On peut, dit M. Arcelin, associer des idées, coordonner des actes dans un but déterminé sans être conscient de ce que l'on fait. » C'est là un état de choses qui se produit et se vérifie chaque jour.

Mais quand notre auteur ajoute : « Les animaux accomplissent tout cela sans le savoir (1) », nous ne pouvons le suivre. Les animaux associent des *images*, non des *idées*, car l'idée suppose l'abstraction et la généralisation auxquelles ne saurait atteindre la connaissance purement sensible et concrète de l'animalité.

La même confusion se trouve reproduite dans le chapitre final, contenant les conclusions de l'auteur, où est émise — à propos de phénomènes intelligents, mais échappant à la conscience du sujet et n'offrant pas les caractères de l'intelligence normale de l'homme, ou mieux de l'intelligence de l'homme normal — la proposition suivante :

« Ils (ces phénomènes) ne représentent qu'une intelligence incomplète, comparable, toutes proportions gardées, à celle des animaux. C'est l'inconscient. *Les animaux supérieurs sont des automates intelligents*, mais inconscients (2) ».

Et plus loin :

« L'instinct serait-il une sorte de suggestion permanente, vision ou rêve, par laquelle la puissance infinie fait descendre dans *l'esprit* des

(1) *La Dissociation psychologique*, étude sur les phénomènes inconscients dans les états normaux et pathologiques, chez les dormeurs, les somnambules, les médiums, etc., par Adrien Arcelin. Un vol. in-8°, 1901.

(2) *Loc. cit.*, p. 6.



bêtes quelques éclairs de sa prévoyance et de son infinie sagesse ? (1) »

Non, il n'y a pas de comparaison à établir, même toutes proportions gardées, entre les phénomènes d'intelligence même inconsciente de l'homme et la soi-disant intelligence des bêtes. Celles-ci ne sont pas des êtres intelligents, sans être ailleurs pour autant des automates. Ce sont des êtres sensibles et capables d'une connaissance particulière et concrète, *hic et nunc*, d'autant plus étendue et développée qu'elle résulte d'un organisme plus compliqué et plus parfait; mais ce n'est point là l'intelligence au sens propre et philosophique, puisqu'une telle connaissance ne peut jamais s'abstraire, jamais atteindre le général et l'universel.

Ces êtres ne sont pas non plus des automates puisqu'ils sentent, jouissent, souffrent, sont mus par des appétits et des passions; et il n'est pas exact non plus qu'ils soient absolument inconscients.

Sans doute la conscience telle que nous l'avons définie plus haut ne leur est point applicable, étant essentiellement intellectuelle et morale. Mais on conçoit très bien une sorte de conscience inférieure, prenant sa base sur la seule sensibilité, au moyen de laquelle l'animal, sans se rendre compte, sans se *savoir* existant, se *sent* exister; une conscience purement sensible, partant vague, sourde, *non consciente*, si l'on peut ainsi s'exprimer, — par opposition à la conscience raisonnée, précise, consciente d'elle-même, qui est celle de l'homme.

Mais, pour être infiniment loin de l'automate quant à son être, sa constitution et sa sensibilité, l'animal n'en agit pas moins automatiquement dans diverses circonstances, comme, par exemple, quand tel insecte, qui ne doit pas survivre à la ponte de ses œufs, prépare tout, avec une prévoyance qui serait une preuve de génie si elle était consciente et libre, pour le logement, la nourriture, la préservation et le développement de sa future progéniture qu'il ne connaîtra même pas.

Il y a là, certes, un effet de haute intelligence, mais d'une intelligence qui est, comme le dit Bossuet (2), en dehors du sujet et au-dessus de lui, non l'effet d'une suggestion, d'un éclair, de la prévoyance divine dans le prétendu *esprit* de l'insecte. Celui-ci agit automatiquement sous une impulsion qu'il ignore, suivant une loi attachée par l'Auteur de toutes choses au fonctionnement même de son organisme. Ainsi en est-il de chaque animal suivant la destination ou l'appropriation de ses organes.

Mais toute activité de la brute n'a pas ce caractère d'automatisme et d'absolue inconscience. L'animal qui poursuit sa proie et celle-ci en fuyant le danger, encore qu'ils soient l'un et l'autre hors d'état d'analyser leur impression et de s'en rendre compte, ont vaguement conscience (conscience sensible seulement), le premier de la faim qu'il cherche à satisfaire, la seconde du danger qu'elle veut éviter. Il n'y a plus là d'automatisme, mais la sensation de besoins à satisfaire, de danger à éviter, avec la connaissance sensitive et particulière appropriée à cet objet.

Ainsi, à côté des phénomènes conscients, d'une conscience précise, consciente et réfléchie chez l'homme, d'une conscience vague, inconsciente et purement sensible chez la bête, il y a, chez l'un et chez l'autre, des phénomènes inconscients.

Or, l'inconscient remplit, dans tout l'ensemble de l'existence humaine, un rôle important, longtemps insoupçonné et qui, mal connu et incomplètement défini jusqu'ici, sert, en nos jours, de prétexte, sous le couvert de quelques observations et expérimentations sérieuses et vraiment scientifiques, à de nombreuses erreurs, voire à des supercheries et mystifications qui donnent souvent le change même à des esprits sérieux et sincères.

Laissant désormais de côté la psychologie animale qui ne nous paraît pas intéréressée dans la question, nous examinerons, avec M. Arcelin, dans quelle direction il y a lieu de chercher à discerner l'inconscient du conscient et à expliquer bien des phénomènes que l'on peut être trop facilement porté à attribuer à des influences extra naturelles, alors qu'en réalité, le plus souvent, ils ne sortent en aucune façon du domaine de la nature.

L'inconscient se manifeste plus particulièrement dans certains états tels que le repos morphéïque, (sommeil naturel, lequel ne constitue guère un repos complet que pour le système musculaire) avec les rêves, les songes qui le remplissent; le sommeil hypnotique et somnambulique; la maladie. Mais il existe également à l'état normal et peut y produire des effets parfois sur-

(1) *Loc. cit.*, p. 230.

(2) *Connaissance de Dieu et de soi-même*, chap. V, § II : « Une secrète raison dirige tous ces mouvements; mais cette raison est en Dieu; ou plutôt c'est Dieu même qui, parce qu'il est tout raison, ne peut rien faire qui soit suivi. »

prenants. Enfin cette disposition organique particulière des sujets appelés *médiums*, disposition innée chez certains sujets, mais qui peut se provoquer ou tout ou moins se développer par formation ou entraînement, la *médiumnité*, autrement dit, est féconde en phénomènes hallucinatoires, automatiques et parfaitement inconscients.

II

Le sommeil et le rêve.

Le sommeil, à lui seul, offre déjà un mode très caractérisé de dissociation de la personne humaine. L'homme endormi, s'il ne rêve pas, perd toute conscience de lui-même; une part importante de ses fonctions organiques est suspendue; ses yeux se ferment, sa tête, ses membres cessent de se soutenir par eux-mêmes et ont besoin d'un appui. La respiration, toutefois, n'arrête pas son jeu normal; le cœur continue à battre, la circulation sanguine à fonctionner, le travail de la nutrition et des sécrétions à s'opérer; l'inertie des muscles elle-même n'est pas absolue, puisqu'il arrive fréquemment que le dormeur change instinctivement de position, produit des mouvements réflexes, subit des secousses, parfois des crampes.

Mais la modification la plus profonde amenée par le repos morphéïque serait celle du cerveau et du système nerveux, dont les *neurones* (cellules ramifiées), suivant la nouvelle théorie, arrêteraient en partie leurs communications réciproques.

D'ailleurs, l'état physiologique qui vient d'être décrit n'est pas la seule caractéristique de l'état de sommeil naturel. Celui-ci est souvent traversé par toute sorte de rêves. C'est une question non résolue de savoir si l'état de sommeil est, dans toute sa durée, peuplé par des rêves, ou si ces derniers ne se produisent que dans les états d'assoupissement, de somnolence ou de demi-sommeil, précédant et suivant les phases du sommeil profond, à l'exclusion de celui-ci. D'après le Dr Surbled, le repos morphéïque se composerait d'une succession plusieurs fois répétée de sommeils croissants, complets et décroissants; et ce serait durant les périodes de sommeil croissant et décroissant que se manifesteraient les rêves, les périodes de sommeil complet ou profond en étant exemptes.

M. Arcelin, à la suite d'autres autorités, estime que le rêve est inhérent à tout repos morphéïque quelle que soit son intensité, et que si la mémoire des rêves du sommeil profond nous échappe au réveil, c'est par le fait de son intensité même. Le plus souvent, d'ailleurs, nous ne conservons des rêves survenus pendant les périodes d'assoupissement ou de somnolence voisines de l'état vigil, qu'un souvenir vague, indistinct et bientôt effacé. Quoi d'étonnant à ce que l'impression des rêves qui auraient accompagné le sommeil profond ne subsiste plus au réveil, ayant été effacée par celle plus récente des rêves associés au sommeil décroissant?

Quoi qu'il en soit, et que le sommeil profond soit ou non accompagné de rêves, du moment que ceux-ci, s'ils existent, ne laissent jamais aucune trace dans le souvenir, c'est à peu près comme s'ils n'existaient pas, et l'état de la personne profondément endormie doit être considéré comme lui faisant perdre toute conscience d'elle-même: c'est au point que cet état produit parfois une anesthésie comparable dans une certaine mesure à celle qu'on obtient par le sommeil artificiellement provoqué.

Les rêves qui hantent si fréquemment, sinon toujours, les états d'assoupissement, de somnolence ou de demi-sommeil, sont de diverses sortes. Les uns, où les images hallucinatrices se succèdent avec un illogisme et une incohérence auxquels on aurait peine à croire si l'on n'en était sans cesse victime soi-même, ne laissent au dormeur qu'une conscience bien vague, bien incomplète, de soi. Ni la raison, ni la volonté n'ayant une part quelconque à la formation des images qui se succèdent dans le cerveau, on a pu comparer, non sans justesse, le repos morphéïque, en tant du moins que hanté par les rêves, « à une folie passagère et périodique ».

La conscience vague et obscure que l'on peut alors avoir de soi serait assez analogue à celle que nous avons, au paragraphe précédent, prêtée à l'animal, s'il n'arrivait parfois que certains rêves ou fractions de rêves se suivent dans un enchaînement logique, et où les images passivement perçues provoquent certaines opérations d'abstraction et de généralisation. J'ai connu une personne de conduite et d'habitudes chrétiennes à qui il arrivait assez souvent, durant son sommeil, de rêver qu'elle était dans une église où se célébrait la messe ou bien où était exposé le Saint-Sacrement, et qu'elle se mettait en adoration et formulait une fervente prière.

Il y a évidemment, en ce cas, plus qu'une simple succession matérielle d'images: celles-ci ont provoqué, par la mémoire, la répétition ou reproduction de l'opération intellectuelle qui, à l'état vigil, nous fait embrasser la croyance à l'existence de Dieu et à sa mystérieuse présence dans le

sacrement de l'Eucharistie. Cette première opération en a provoqué une autre, une certaine volition, un certain acte spontané de la volonté portant la personne sujet du rêve à produire un acte d'adoration, à formuler une prière.

Mais tout cela est, au fond, une suite d'opérations qu'on peut appeler inconscientes : c'est, en somme, une représentation, devant l'imagination, par l'effet d'une mémoire latente existant au fond de notre être, d'actes antérieurement accomplis sciemment et volontairement à l'état de veille. Et cette représentation est l'œuvre du moi inconscient.

On cite aussi d'illustres savants résolvant en rêve des problèmes dont la solution leur avait échappé à l'état vigil; des poètes, des littérateurs, des musiciens recevant ou trouvant durant le sommeil des inspirations qu'ils s'empressaient de fixer à leur réveil, mais qu'ils n'auraient probablement par rencontrées autrement. Privé de la maîtrise de sa volonté, de son attention, de son imagination, voire de ses actes, l'homme endormi n'en conserve pas moins une part d'activité, laquelle est dévolue au moi inconscient.

C'est ce même moi inconscient qui agit, lorsqu'une personne, en s'endormant le soir, décide qu'elle se réveillera dans la nuit ou de grand matin, à telle heure déterminée, et qui ne fait qu'un somme jusqu'à l'heure précise que sa volonté a prévue. Le moi inconscient a, en ce cas, la notion exacte du temps beaucoup plus que le moi conscient : celui-ci ne saurait connaître l'heure s'il n'avait une montre ou une horloge pour la lui révéler.

M. Arcelin cite le curieux exemple d'une femme de chambre qui avait mission d'éveiller à heure dite la cuisinière couchée dans la même chambre, et qui, chaque matin, au moment voulu, s'écriait d'une voix forte et *sans se réveiller* : « Il est telle heure ».

Il y a, dans ces phénomènes quotidiens des songes ou rêves, une sorte d'altération périodique et normale de la personnalité qui n'est pas sans quelque analogie avec celles, autrement graves et d'ailleurs anormales, qui résultent du somnambulisme ou qui s'obtiennent par voie hypnotique.

La mémoire joue un grand rôle dans ces phénomènes, la mémoire qui, si souvent latente à l'état de veille, l'est bien plus encore à l'état de sommeil. A qui de nous n'est-il pas arrivé, n'arrive-t-il pas encore sans cesse, de retrouver, après un laps de temps plus ou moins court ou plus ou moins long, un souvenir qui était resté, durant ce temps, en apparence complètement sorti de notre mémoire? Parfois cette reviviscence de souvenirs perdus est apportée par le sommeil sous forme de rêves. D'autres fois, de véritables révélations de faits ignorés nous semblent suggérées par des songes; elles proviennent du souvenir reparaissant de perceptions qui avaient échappé à notre attention à l'état de veille, alors que nous avions regardé sans voir, écouté sans entendre, ou, plus exactement, sans que notre attention eût fixé dans notre esprit conscient les choses vues et entendues. C'est ainsi qu'un rêve peut retracer dans le cerveau d'un dormeur l'image du lieu où gît un objet égaré qu'il aura infructueusement cherché étant éveillé. Le fait est loin d'être sans exemples.

Il arrive aussi — et chacun peut sans doute le constater en s'observant soi-même — qu'un rêve vous présente à nouveau des images déjà présentées dans un songe précédent, le second rêve se soudant ainsi au premier comme la suite d'un récit ou d'un tableau au tableau ou au récit antérieur. D'autres fois, le rêve fait suite, dans l'esprit du dormeur, à un événement dont il a été témoin ou acteur à l'état vigil.

Or, de tous ces réveils de la mémoire plus ou moins longtemps évanouie, soit d'état de veille à état de veille, soit de celui-ci à état de sommeil ou de ce dernier à état vigil, ou enfin de sommeil à sommeil, — nous conclurons avec M. Arcelin, qu'il n'y a pas dans le fait du moi inconscient coexistant avec le moi conscient, ce que l'on a appelé, d'une dénomination fort impropre, « dédoublement de la personnalité », mais seulement certain relâchement des liens intimes qui rattachent entre eux les phénomènes variés et nombreux dont cette même personnalité est le sujet.

Un autre ordre de phénomènes, d'ailleurs moins explicitement constatés, ne doit pas toutefois être passé sous silence. Nous voulons parler des songes *télépathiques*. La télépathie consiste — ou consisterait — dans la révélation directe, soit par voie d'hallucination, soit de toute autre manière, de la mort ou de quelque accident grave subi, à plus ou moins grande distance, par une personne aimée ou connue, ou même de circonstances moins tragiques ou plutôt heureuses, au moment ou à proximité de l'événement. Cette révélation aurait lieu quelquefois par des songes. Tel, rêvant qu'il voit son frère assis devant lui et répondant à ses paroles par de simples mouvements de tête, se réveille très impressionné, note la date et l'heure et apprend, trois jours après, la mort de son frère des suites d'une chute de cheval,

à grande distance de là, précisément à la date et à l'heure qu'il avait notées à son réveil. Tel autre, arrivé un soir chez un ami pour y faire un séjour, trouve un mot de cet ami s'excusant d'être momentanément absent, devant assister à un bal et être de retour un peu après une heure du matin; le visiteur attend son ami en sommeillant dans un fauteuil, et tout à coup rêve qu'il le voit sortir d'un salon brillamment éclairé sur un escalier à la première marche duquel il se bute par un faux pas et tombe la tête en avant. Réveillé par ce rêve et y attachant peu d'importance, le dormeur se rendort; une demi-heure après, son ami rentre et lui raconte qu'il a failli se tuer en sortant du bal par suite d'un accident qui se trouve être précisément celui que son hôte a vu en rêve.

Une personne relevant de maladie rêve que la femme de son docteur, chez qui elle se trouve en traitement, met au monde un enfant venant avant terme, et elle adresse des félicitations au docteur fort surpris quand il entre le matin dans la chambre de sa malade. La nuit suivante, la même personne rêve que sa famille reçoit la visite d'un ami qu'on n'attendait pas, et cet ami arrive inopinément quelques heures plus tard, amené dans le pays par une affaire imprévue. Enfin, la troisième nuit, nouveau rêve: celui de la visite d'un personnage inconnu de la dormeuse, mais ami d'un de ses parents et reçu par elle en l'absence de celui-ci, et réalisation de ce rêve le lendemain.

Ces faits, rapportés par des personnes graves, sérieuses, et dont la sincérité est au-dessus de tout soupçon, paraîtront assurément étranges. Quelle que soit l'explication qu'on tente de leur donner, le moi inconscient y remplit incontestablement un rôle, puisque c'est à la faveur du sommeil et sous forme de rêve que ces visions sont produites.

S'il existe dans l'organisme, comme des observations nombreuses et de divers ordres permettent de le conjecturer, un fluide particulier, nerveux ou non, mais en tout cas vital (1), serait-il impossible que, dans certains cas et sous certaines conditions encore ignorées, ce fluide se comportât d'une manière analogue au fluide électrique et eût lui aussi ses ondes hertziennes? Une telle hypothèse ne mettrait-elle pas sur la voie d'une explication des révélations télépathiques? Et l'état de sommeil ne serait-il pas particulièrement favorable à la production du phénomène, en raison, précisément, de la prépondérance, en cet état, du moi inconscient sur le moi conscient?

Les circonstances banales dans lesquelles se sont produits les faits résumés ci-dessus excluent toute interprétation d'ordre préternaturel, et il n'apparaît point, malgré leur étrangeté, qu'ils ne puissent être le résultat de lois naturelles encore mal connues ou même inconnues et ne produisant leur effet que moyennant des concours de circonstances rarement réunies. Nous aurons occasion d'examiner, dans la suite de cette étude, des choses plus extraordinaires encore.

C. DE KIRWAN.

(1) Ce fluide ne serait pas sans analogie avec l'électricité; le Dr Surbled le nomme fluide électrique vital. (Cf. *Spiritualisme et Spiritisme*, de cet auteur, pp. 161 et 184.)

L'ABYSSINIE

CHEMINS DE FER FRANÇAIS D'ÉTHIOPIE

Nombre de Français ignorent qu'il y a en ce moment une question, sinon mondiale, du moins très intéressante, qui s'agite en Abyssinie et qui touche particulièrement notre pays. Un écrivain, qui signe UN MARIN, l'examine dans le *Bulletin de la Société des études coloniales*, après avoir au préalable décrit l'état des lieux. Nous nous permettons de reproduire une partie de ce travail excellent et instructif.

***

L'Abyssinie, c'est l'ancienne Éthiopie, dont le seul nom évoque tant de poétiques souvenirs, et dont l'origine — c'est le cas de le dire — se perd bien réellement dans la nuit des temps, puisque, d'après Homère, au siège de Troie prirent part des Éthiopiens.

La disposition du pays devait forcément faire de ses habitants un groupe humain autonome et persistant, qui, tout en changeant de nom, est resté intact jusqu'à nos jours.

L'Abyssinie, située au nord-est du continent africain, est constituée par un vaste plateau de forme ovoïde, présentant une élévation moyenne de 1 500 mètres, à contour régulier et bien défini.

Par rapport au reste du continent, c'est une île montagneuse et verdoyante émergée de la plaine africaine.

Quoique placée dans la zone torride, cette contrée grâce à son élévation, présente les caractères des pays de la zone tempérée; c'est ainsi que toutes nos céréales y poussent avec succès.

La surface du plateau est très accidentée et parcourue de nombreux cours d'eau dont le plus grand nombre vont rejoindre le Nil, tandis que quelques-uns de la partie Est vont se perdre dans les sables de la plaine en contre-bas. Le Nil Bleu prend sa source en pleine Abyssinie et, par les

méandres qu'il y trace, semble quitter à regret le pays.

L'imagination de l'homme se plaît, comme pour les nuages, à retrouver dans la carte d'un pays des bêtes plus ou moins bizarres. En appliquant cette tendance à la configuration de l'Abyssinie, on peut sans trop d'effort y voir un têtard dont la queue et une nageoire impaire seraient formées par des prolongements ou caps du massif central, la queue par une avancée montagneuse vers le pays des Gallas au Sud, et la nageoire par le Harrar à l'Est.

Les géographes divisent l'Abyssinie en plusieurs régions; les seules à retenir sont le *Tigré* au Nord et le *Choa* au Sud. C'est dans le Choa que se trouve la capitale politique actuelle, Addis-Abeba.

C'est au IIIe siècle que le christianisme pénétra en Abyssinie et au Ve siècle qu'il s'y modifia en s'orientant vers la doctrine d'Eutychès. Ce bloc de chrétiens, débordé, noyé, pour ainsi dire, dans le torrent de l'Islam, qui, traversant la mer, ne put être arrêté qu'à Poitiers, a su résister à tous ses assauts, grâce évidemment à son pays montagneux, mais aussi à la vaillance de la race qui paraît ne pas avoir dégénéré, si on s'en rapporte à la galante manière avec laquelle récemment les Italiens ont été reconduits à la mer.

A plusieurs reprises, d'autres peuples chrétiens ont cherché à nouer des relations avec les chrétiens d'Abyssinie, notamment les Portugais; mais ces derniers voulurent les rendre chrétiens à leur façon et l'affaire finit mal. On peut aussi rappeler une tentative infructueuse de Louis XIV.

En ce moment même, trois nations frappent plus ou moins discrètement à la porte de l'Abyssinie : les Anglais à Khartoum, les Italiens à Massaouah, les Français à Djibouti.

Au point de vue politique, il y a deux siècles, l'Abyssinie formait encore un vaste empire soumis à un seul prince, le *Grand Négus*, quand elle fut divisée en plusieurs états presque indépendants, soumis chacun à un *ras* ou roi.

Ce régime féodal vient à son tour de disparaître pour faire place à un nouvel empire.

Ménélik, ancien roi du Choa, a fait reconnaître son autorité sur tout le pays et a pris le titre d'empereur ou roi des rois d'Éthiopie. Non seulement Ménélik a fait l'unité de son pays, mais de plus il a soumis les Gallas au Sud.

L'Abyssinie de tout temps a cherché à prendre air sur la mer, naturellement sur la mer la plus proche, la mer Rouge et le golfe d'Aden.

A l'heure actuelle, on compte cinq routes reliant l'Abyssinie à la mer et aboutissant à la côte aux points suivants en allant du Nord au Sud : Massaouah et Assab aux Italiens, Djibouti aux Français, Zeïla et Berbera aux Anglais.

Il est absolument indispensable d'entrer dans quelques considérations pour établir la valeur respective de ces routes et faire entre elles un choix justifié.

Toutes, après être parties de la mer à des points différents, aboutissent comme objectif final au Choa et d'une manière plus précise à Addis-Abeba, d'où l'importance capitale de ce dernier centre.

La route de Massaouah gagne assez rapidement le Tigré, mais il lui reste ensuite à parcourir presque toute l'Abyssinie en long pour atteindre son but; celle d'Assab chemine constamment en pays désertique; les trois dernières (Djibouti, Zeïla et Berbera) ont le très grand avantage de quitter assez rapidement la région désertique en atteignant le Harrar qu'elles suivent jusqu'à Addis-Abeba.

Déjà, en ne se plaçant qu'au point de vue des distances et des conditions de parcours, il est facile de se rendre compte que ces trois dernières routes sont préférables aux deux routes italiennes. Pour faire le choix final entre ces trois routes possibles, il y a une considération capitale et dont pourtant jusqu'à présent on n'a pas tenu suffisamment compte : les trois ports terminus peuvent à la rigueur entrer en relations avec des boutres arabes, toujours prêts d'ailleurs à lever l'ancre si les circonstances l'exigent; mais pour les steamers et les gros navires marchands il faut autre chose, un abri sérieux. Or, de ces trois ports, il n'y en a que deux, Djibouti et Berbera, qui possèdent un mouillage sûr. De telle sorte que, fatalement, le grand port d'échange pour l'Abyssinie ne pourra jamais être que l'un de ces deux derniers ports. C'est donc encore là un nouveau record à courir entre Djibouti et Berbera, c'est-à-dire entre la France et l'Angleterre.

Un mot sur notre établissement de Djibouti dont l'historique — fait rare — est d'ailleurs suffisamment connu du public :

Ayant acheté du sultan du lieu, en 1838, le droit de nous établir sur la baie de Tadjourah, avec la pensée exclusive d'y installer un dépôt de charbon, ce ne fut qu'en 1862 que nous fîmes officiellement acte de possession.

Naturellement, comme presque toujours, comme nous le fîmes il y a quarante ans à Tourane en Cochinchine, comme nous venons de le faire récemment à Kouang-Tchéou-Wan en Chine, nous choisîmes pour nous établir le plus mauvais endroit, au nord de la baie, Obock, où il n'y avait ni rade ni eau douce à terre.

En 1888, quelques négociants français eurent l'heureuse idée de se porter sur la côte Sud de la baie où ils trouvèrent un excellent mouillage et de l'eau douce et y fondèrent Djibouti. Le gouverneur français, menacé de rester seul à Obock, encadré exclusivement de ses fonctionnaires, fut bien obligé de suivre le mouvement et de s'installer à Djibouti.

C'est à ce moment que Djibouti, avec une modeste zone du territoire adjacent, prit le nom pompeux de *Protectorat français de la côte des Somalis*.

Pendant longtemps, le monde officiel n'entrevit pour Djibouti d'autre rôle à jouer que celui d'un simple dépôt de charbon qui nous affranchirait du dépôt anglais d'Aden. Même en nous plaçant à ce point de vue, il est bon de faire ressortir combien sont fantaisistes et irréfléchies nos conceptions en tout ce qui touche les choses d'outre-mer. Un dépôt de charbon comme l'est encore Djibouti, sans un canon ni un soldat pour le couvrir, qu'est-ce en réalité au point de vue militaire? Un inespéré et providentiel dépôt de charbon pour l'ennemi. Qui a vu les formidables défenses du dépôt anglais d'Aden aura une idée de ce que doit être, au point de vue militaire, un dépôt de charbon.

Néanmoins, l'arrivée à Djibouti des nombreuses caravanes venant de Harrar aurait dû faire entrevoir rapidement quel rôle dominant doit et peut jouer Djibouti comme grand port d'échange avec l'Abyssinie, quand surtout des moyens de transport rapides et puissants auront remplacé les moyens primitifs actuels, les caravanes étant fort poétiques mais de rendement médiocre.

Malgré tout ce qui a été écrit sur l'Abyssinie, on ne se rend pas bien nettement compte des conditions dans lesquelles circulent les marchandises dans l'Abyssinie même; ce pays possédant les meilleurs mulets du monde, tout porte à croire que cet intéressant animal y joue le rôle prédominant. Ce dont on est sûr, c'est que Harrar (1) est le grand entrepôt des productions du Harrar et de l'Abyssinie et que pour porter les marchandises de Harrar à Djibouti, on ne peut employer que le chameau. Entre Harrar et Djibouti circulent donc exclusivement les caravanes dans le sens propre du mot. Donnons quelques chiffres :

(1) Ne pas confondre la ville Harrar avec la région dite le *Harrar*.

Pour franchir les 295 kilomètres qui séparent Harrar de Djibouti, il faut en moyenne vingt-cinq jours; un chameau peut porter 1/4 de tonne et la tonne revient à 300 francs.

Si jamais une voie ferrée a répondu à un besoin évident, tangible, c'est certainement celle de Djibouti à Harrar, et, pourtant, c'est à l'initiative privée qu'est due cette idée, sur la genèse et les conséquences de laquelle le public reste dans l'ignorance et l'apathie, son attention étant probablement absorbée par le Congo, le Soudan, tel projet de Transsaharien et autres balivernes miroitantes.

En 1894, Ménélik donne, à deux Européens qu'il connaissait de longue date, MM. Chefneux, voyageur français, et Ilg, ingénieur suisse, la concession d'un chemin de fer qui, partant de Djibouti, devait d'abord et avant tout atteindre Harrar, pour se continuer dans l'avenir jusqu'à Addis-Abeba, Koffa et le Nil Blanc. Mais ce n'est pas tout; cette concession s'applique également à toutes les voies ferrées qui se construiront en Abyssinie. C'est donc bel et bien un véritable monopole de tous les chemins de fer de cet immense empire.

Sans entrer dans tous les dispositifs de la concession, en voici les principaux : Naturellement la concession est de quatre-vingt-dix-neuf ans; les concessionnaires ont obtenu un kilomètre de largeur (500 mètres de chaque côté de la voie) du terrain sur lequel est construite la voie; enfin, ils sont exclusivement chargés de percevoir pour eux les droits de douane sur les marchandises jusqu'à concurrence de 3 millions; au-dessus de ce chiffre, ils partagent ces droits avec Ménélik.

Naturellement les concessionnaires, avec leurs propres ressources, ne pouvaient pas construire le chemin de fer; comme cela se fait partout, ils ont constitué, en 1896, la *Compagnie des chemins de fer éthiopiens*, Société française au capital de 18 millions.

Où en sont les travaux à l'heure actuelle?

A Djibouti, tête de ligne, s'élèvent déjà les bâtiments de la gare, les ateliers, magasins, dépôts et installations diverses formant un ensemble important, dès à présent clos, terminé et livré à l'exploitation. Ces bâtiments sont en fer, briques et ciment; ils sont spacieux, divisés en logements et bureaux et aménagés selon les règles de l'hygiène tropicale. Un grand hangar pour les marchandises, des dépôts couverts pour les voitures, un dépôt de charbon sont également installés.

Quant à la ligne, la voie est posée jusqu'au 225[e] kilomètre; il ne reste à faire, pour atteindre Harrar, le grand entrepôt de l'Abyssinie, que 70 kilomètres. Jusqu'à présent, des ouvrages d'art nombreux ont été nécessaires, notamment les viaducs de Chebélé (156 mètres d'ouverture),

de Holl-Holl (142 mètres d'ouverture et 30 mètres de hauteur); mais la construction de la ligne est arrivée dans la région où les travaux sont peu chargés et certainement la plus ingrate partie de la ligne est accomplie; en continuant ainsi, il serait facile de voir, avant la fin de 1902, arriver la première locomotive à Harrar.

***

L'auteur termine son mémoire par des considérations d'ordre politique et financier, et indique comment cette œuvre pourrait facilement être menée à bien; ces questions, si intéressantes qu'elles soient, ne seraient pas à leur place dans les colonnes du *Cosmos*.

LES SOIES ET SOIERIES DANS LE MONDE

L'industrie des soieries est une de celles qui entraînent les plus forts déplacements de capitaux. Son principal centre dans le monde est la région lyonnaise. Lyon est d'ailleurs, avec Milan, à la tête des marchés de la soie. Aussi, la Chambre de commerce de cette ville donne t-elle dans ses comptes rendus une place considérable aux documents qui concernent le principal objet de son activité.

A l'occasion de l'Exposition, elle a publié un nombre considérable de statistiques et de renseignements généraux qui ont été fort remarqués et ont tout récemment trouvé place dans le compte rendu qui vient d'être publié.

Nous croyons intéressant de résumer ici quelques-uns de ces documents.

Voici d'abord la statistique générale de la production de la soie dans le monde. Les chiffres représentent en kilogrammes la production moyenne de cinq années, 1895-1899, évaluée en soie grège.

La production de l'univers était de 27 900 000 kilogrammes. L'Asie vient en tête, avec une production de 21 200 000 kilogrammes, dont la moitié environ pour la Chine et 7 860 000 pour le Japon. L'Indo-Chine vient ensuite avec un peu moins d'un million de kilogrammes, puis l'Asie centrale avec 650 000 kilogrammes, et l'Inde britannique avec un chiffre à peine inférieur. La Perse et le Caucase se partagent les 500 000 kilogrammes formant le solde de la production asiatique.

La Turquie, la Grèce et les États des Balkans, réunis sous le nom de Levant, donnent 1 220 000 kilogrammes.

L'Europe entière produit annuellement 5 480 000 kilogrammes, dont 4 400 000 pour l'Italie, 680 000 pour la France, 280 000 pour l'Autriche-Hongrie, 80 000 pour l'Espagne et 40 000 pour la Suisse.

L'Amérique et l'Afrique ne fournissent pas de soie.

Au point de vue de la production des tissus, les proportions sont très différentes de celles que nous venons d'indiquer.

La Chine tisse à peu près la moitié de sa production de soie, mais elle n'exporte que pour une quarantaine de millions de tissus. Les statistiques chinoises ne permettent pas de se rendre compte de la production totale des métiers qui sont répandus sur toute la surface de l'Empire. Le Japon produit pour 150 millions d'étoffes de soie.

Il est impossible d'évaluer la production des autres régions asiatiques et du Levant.

En Europe, la production moyenne annuelle est évaluée à 1 500 millions de francs, dont 600 pour la France, 360 pour l'Allemagne, 190 pour la Suisse et 110 pour la Russie. L'Autriche vient ensuite avec 90 millions, la Grande-Bretagne avec 80 et l'Italie avec 70. L'Espagne et le Portugal avec 20.

Enfin, la production des États-Unis est estimée de 380 à 400 millions de francs.

Les gros exportateurs d'étoffes sont la France, qui occupe le premier rang avec un chiffre de 300 millions, l'Allemagne avec 150 millions et la Suisse avec 130 millions.

Les deux principaux marchés de la soie sont Milan et Lyon.

Lyon a longtemps occupé le premier rang. Depuis 1895 il est passé au second. Saint-Étienne présente aussi chez nous un marché assez animé. En Allemagne, les deux centres du commerce sont Créfeld et Elberfeld. La Suisse a Zurich comme marché principal. L'Amérique a New-York. La Chine, Canton et Shangaï. Le Japon, Yokohama. Turin, Bâle, Moscou, Brousse et Beyrouth présentent aussi une importance suffisante pour être signalés.

L'année 1900, qu'on avait espéré devoir être excellente pour le commerce de la soie, a été, au contraire, déplorable. Les transactions ont été en diminution de 20 % en moyenne sur tous les marchés européens.

Cependant, grâce à l'affluence des étrangers à l'Exposition universelle, la fabrique de soieries n'a point trop souffert de cet état de marasme. La Chambre de commerce évalue à 441 millions de francs la valeur de la production lyonnaise. Ce chiffre est seulement inférieur de 10 millions à celui de 1899, le plus haut qui ait jamais été coté.

Les prix des soies et soieries, qui ont fortement fléchi en 1900, présentent, naturellement, toujours des écarts énormes, suivant les provenances et le mode de filature. Pendant que les soies dites « tussah » de Chine ne sont pas estimées à plus de 9 francs le kilogramme, pour la dernière qualité, les soies chinoises filées à l'européenne atteignent la cote de 49 francs, le prix le plus élevé de la série.

Quant aux étoffes, elles présentent des écarts d'autant plus considérables que dans certaines d'entre elles il entre aussi peu de soie que possible. C'est ainsi qu'on ne cote pas à plus de 15 francs le kilogramme les « brocades coton et or faux », tandis que certains crêpes de Chine atteignent le prix de 300 francs.

Les chiffres que nous venons de citer montrent que l'industrie des soieries est une industrie bien française, et que le jour n'est pas encore venu où le monde cessera de rendre hommage aux produits de la fabrique lyonnaise.

L. REVERCHON.

SUR LA DÉCOMPOSITION DE L'ACÉTYLÈNE PENDANT SA COMBUSTION (1)

Lorsque, dans un bec à trous très fins, on brûle l'acétylène tel qu'il est obtenu de la décomposition de l'eau par le carbure de calcium, on ne tarde pas à constater que les orifices de sortie du gaz noircissent, puis se recouvrent d'un dépôt annulaire de carbone, allant en grandissant jusqu'à prendre les proportions d'une excroissance aux formes des plus capricieuses. Le débit devient irrégulier et l'on dit alors que le bec est encrassé.

Ce phénomène de décomposition, qui a été le grand écueil de l'industrie de l'acétylène à son début, n'a jamais été étudié systématiquement, et le remède à l'encrassement a été cherché en modifiant de la façon la plus empirique l'un des deux facteurs en jeu : brûleur ou gaz brûlé. Les uns, attribuant le dépôt de carbone à l'influence décomposante de la température élevée prise par les becs, ont songé, pour rendre l'acétylène moins sensible à l'action de cette chaleur, à le diluer avec soit un gaz inerte, soit l'air atmosphérique, et ils ont créé dans ce but des becs spéciaux, dits *à mélange et à entraînement d'air*. Les autres, soupçonnant les impuretés du gaz brut d'être pour quelque chose dans l'encrassement, préconisent une épuration sévère du gaz.

Devant cette divergence d'opinions, nous avons voulu soumettre la question à une expérimentation rigoureuse : ce sont les résultats de notre travail que nous avons l'honneur de présenter aujourd'hui à l'Académie.

Nos expériences, faites d'abord sur des becs brûlant du gaz chimiquement pur, puis sur des becs brûlant du gaz souillé méthodiquement de chacune des impuretés ordinaires, nous ont démontré que si, dans certaines circonstances, la chaleur gagnée par la matière du bec peut se transmettre au gaz et favoriser sa décomposition en ses éléments, il est certain que constamment la présence de l'hydrogène sulfuré et des produits thioniques suffit pour provoquer cette décomposition dès la formation de la flamme.

Dans la présente communication, nous établirons seulement la première partie de nos conclusions.

Un seul auteur, M. Bullier, a étudié scientifiquement le phénomène de l'encrassement. Dans son mémoire sur les applications de l'acétylène à l'éclairage (*Bull. de la Société chim.*, 3e série, t. XVII, p. 646), ce savant attribue la séparation du carbone à la décomposition des polymères de l'acétylène, ces polymères se formant à l'intérieur des becs « par suite, dit-il, de l'analogie de ceux-ci avec de véritables tubes à analyse des gaz, le débit étant très faible par rapport à la quantité de gaz accumulée dans la tête de ces becs ».

Pour contrôler cette assertion, nous avons préparé de l'acétylène aussi pur que possible, en soumettant le gaz obtenu du carbure industriel à tous les lavages nécessaires, et nous l'avons brûlé dans les becs Manchester de 30 litres, becs constitués par de petits cylindres en laiton enfermant une plaque de stéatite, percée dans son épaisseur de deux trous convergents : ces derniers débouchaient au fond d'une petite cupule de 1 millimètre de diamètre et 5 millimètres de profondeur. Nous avons constaté que, lorsque ces becs étaient maintenus aux environs de leur pression normale d'utilisation, le dépôt de carbone apparaissait sur les points du bord de la cupule léchés par la flamme et sa formation n'était nettement appréciable qu'au bout de douze à quinze heures de marche consécutives. Au bout de cent heures de fonctionnement du bec, le dépôt gagne quelque peu en épaisseur et en étendue, mais sans jamais atteindre les orifices de sortie du gaz qui, en aucun cas, n'ont été obstrués, bien qu'il n'y ait aucune solution de continuité entre leur bord et la naissance de la flamme.

Ces avantages disparaissent si l'on réduit la pression au point de mettre la flamme en veilleuse. Dans cette forme, la flamme est courte et épaisse : elle frôle une surface bien plus grande de la tête du bec; il suffit de quelques minutes pour voir noircir celle-ci et de quelques heures pour voir émerger le filament caractéristique; mais, avec l'acétylène pur, nous n'avons pas observé d'engorgement sensible des canaux du gaz avant soixante heures environ de fonctionnement. Nos essais ont porté sur plusieurs modèles de becs Manchester, et

(1) *Comptes rendus*.

tous nous ont conduit au même résultat : pas d'encrassement tant que le bec brûle normalement encrassement rapide si la flamme est réduite au minimum. Ce résultat différentiel n'a rien qui doive étonner; il est facile de l'accorder avec la théorie Bullier.

Il est généralement admis que la polymérisation de l'acétylène est possible dès la température de 100°; comme l'encrassement est, d'après la théorie donnée par M. Berthelot, consécutif à cette polymérisation, il nous suffisait de rechercher si, dans les cas où nous obtenions un encrassement très net, nous pouvions constater ou démontrer dans le gaz brûlé une élévation préalable de température égale ou supérieure à 100°. La preuve contraire devait être faite. Nous ne pouvions songer à effectuer une mesure directe de la température du gaz dans l'intérieur d'un bec, mais rien ne s'opposait à ce que nous déterminions celle du bec lui-même et utilisions cette donnée pour calculer le nombre de degrés gagnés par le gaz pendant son séjour dans le bec. Cette dernière température nous est donnée par la formule du réchauffement des gaz établis par Witz.

$$\frac{}{d} = v = \alpha(\beta\theta + \gamma\theta^2),$$

ou exprime la température centigrade de l'enceinte, t celle de l'air, v le nombre de degrés gagnés en une seconde, α, β, γ des coefficients qui, pour l'air, sont 1,48, 0,11 et 0,0019 (nous admettons que la conductibilité de l'acétylène est égale à celle de l'air).

En considérant que la masse du gaz enfermée dans la tête du bec met pour s'écouler tout entière un temps qui dépend du débit actuel du bec, et tenant compte que le volume moyen des chambres ne dépasse pas $0^{cm^3},25$ et la température de leur paroi 400°, nous trouvons les chiffres suivants pour la température prise par le gaz :

Débit horaire.....	2^l	5^l	10^l	20^l	30^l
dt...............	231°	115°	56°	23°	16°

Ces résultats montrent que la polymérisation ne devient possible que si le débit des becs, construits pour 30 litres, descend au-dessous de 5 litres, c'est-à-dire devient inférieur au 1/6 de sa valeur normale. C'est ce que nous avait appris l'expérience directe, et c'est seulement avec cette restriction que la théorie Bullier doit être acceptée.

Fernand Gaud.

SOCIÉTÉS SAVANTES

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 27 janvier 1902

Présidence de M. Bouquet de la Grye.

Appareil pour mesurer les variations des petites distances zénithales. — M. Lippmann soumet à l'Académie un appareil qui rend le zénith visible à chaque instant dans le champ d'observation sous la forme d'une étoile artificielle qui brille parmi les étoiles réelles. Il présente les avantages suivants : 1° il peut fonctionner sans réglage et même sans stabilité; 2° il permet de remplacer l'observation visuelle par la photographie.

L'appareil se compose essentiellement d'un bain de mercure, au-dessus duquel se trouve un miroir argenté incliné à 45°; à droite de ce miroir, un collimateur y laisse arriver la lumière d'une source fixe. A gauche et dans le prolongement du collimateur est la lunette d'observation. Le miroir projette dans la lunette l'image de la portion zénithale du ciel : en même temps les rayons émanés du collimateur traversent l'argenture, qui est quelque peu transparente, et vont former dans le plan focal de la lunette une image du point lumineux, de sorte que, dans ce plan focal, on a à la fois les images des étoiles et l'étoile artificielle Z réfléchie dans le bain de mercure.

Sur quelques propriétés du rayonnement des corps radioactifs. — M. Henri Becquerel a montré antérieurement que le rayonnement de l'uranium était dévié par un champ magnétique. L'observation avait été faite par l'action de ce rayonnement sur une plaque photographique; celle-ci ayant été enveloppée de papier noir, on n'avait pu reconnaitre s'il existait dans le rayonnement en question une partie non déviable et très absorbable, partie qui est très intense dans le rayonnement du radium, mais qui est arrêtée par le papier noir.

Il a repris pour l'uranium une disposition expérimentale déjà employée pour le radium. Cette disposition lui a permis d'établir, entre autres faits, l'absence d'une partie du rayonnement non déviable de l'uranium.

Il a ainsi démontré expérimentalement que la partie déviable du rayonnement du radium, identique aux rayons cathodiques, transforme le phosphore blanc en phosphore rouge. Il est très probable que la partie non déviable très absorbable serait également très active pour effectuer cette transformation, mais la nécessité de préserver le radium contre un accident d'expérience avait conduit à employer un tube de verre qui arrêtait ce dernier rayonnement.

Sur quelques propriétés de la chaux en fusion. M. Moissan rappelle d'abord que la chaux est une substance très réfractaire. Par l'emploi du chalumeau de Deville et Debray alimenté par du gaz oxygène et du gaz hydrogène, la fusion se produit si le mélange des deux gaz hydrogène et oxygène est intime, et si l'on emploie exactement 2 volumes d'hydrogène et 1 volume d'oxygène mélangés au préalable, on arrive, en faisant brûler le gaz tonnant à l'extrémité d'un tube, à fondre une petite quantité de chaux vive. Tout autour de la par-

tie fondue qui a pris l'aspect de la cire, on voit qu'il s'est formé une cristallisation bien nette.

Cette dernière expérience démontre bien quelle est l'importance d'un mélange intime, des deux gaz lorsque l'on veut obtenir le maximum de température au moyen du chalumeau à oxygène.

Humphry Davy a démontré le premier que la chaux fondait au contact de l'arc électrique. La fusion de la chaux s'obtient avec une grande facilité dans le four électrique. Cependant, on n'arrive à une fusion complète, bientôt suivie d'une franche ébullition, qu'avec un arc de 800 ampères sous 50 à 70 volts.

Avec un arc de 1 000 ampères, ce dernier creuse, dans le four en chaux, par fusion et par volatilisation, une cavité ovoïde entourée de chaux fondue. Dans ces conditions, les expériences se font à une température constante, qui est celle de l'ébullition de la chaux vive.

Sur la préparation du tantale au four électrique et sur ses propriétés. — M. Henri Moissan a réussi à préparer le tantale au four électrique. Dans la nature on rencontre le tantale uni au niobium. Les différentes réactions qu'il présente établissent que le tantale possède des propriétés réductrices très particulières qui le rapprochent plutôt des métalloïdes que des métaux. Les réactions sont semblables à celles du niobium. Ce parallélisme est très accusé, et la seule différence que ces deux corps simples présentent, consiste en ce que le niobium est un réducteur plus énergique que le tantale.

Définition expérimentale des diverses sortes de rayons X par le radiochromomètre. — On sait qu'il existe différentes qualités ou sortes de rayons X, se distinguant les unes des autres par leur aptitude très inégale à traverser tels ou tels corps, par exemple les os ou les chairs, c'est le *radiochroïsme*. M. Benoist a imaginé une méthode générale de classification des rayons X et des radiations similaires; cette méthode, fondée sur l'établissement d'un réseau de courbes d'isotransparence des corps simples, permet de former une véritable échelle spectrale de ces diverses radiations.

Pour l'appliquer, il a construit un appareil auquel il donne le nom de radiochromomètre, formé d'un disque d'aluminium divisé en 12 secteurs dont les épaisseurs vont en croissant de 1 à 12 millimètres. Le centre de ce disque évidé est occupé par un disque d'argent de $0^{mm},11$ d'épaisseur. Les secteurs d'aluminium sont distribués comme les heures d'une montre, ce qui dispense de les numéroter, car on reconnait immédiatement leur rang par leur place même, l'épaisseur 1 correspondant à 1 heure, etc., jusqu'à l'épaisseur 12 qui correspond à 12 heures.

L'emploi du radiochromomètre permet de donner à la technique des rayons X une précision comparable à celle que le réglage des températures retire de l'usage du thermomètre.

Appareil pour l'enregistement automatique des décharges de l'atmosphère. — On a imaginé plusieurs appareils propres à enregistrer les décharges électriques même lointaines de l'atmosphère. M. Fényi en signale un nouveau imaginé par M. Schreiber, assistant à l'Observatoire de Kalocsa, et qui se distingue par sa simplicité. Le cohéreur n'y est pas constitué par de la limaille de nickel, mais simplement par deux aiguilles à coudre posées en croix l'une sur l'autre.

Cet appareil a été en fonction pendant l'été de 1901, et les résultats ont démontré son utilité et son aptitude. Tous les orages qui se produisaient autour de Kalocsa, sur une étendue dont le rayon est à peu près 100 kilomètres ont été enregistrés très exactement.

Sur l'antimoniure de lithium et sur la préparation de quelques alliages de ce métal. — En étudiant ce métal, M. Lebeau a été conduit à la conclusion suivante : l'antimoine et le lithium se combinent aisément en donnant lieu à un grand dégagement de chaleur, mais la violence même de la réaction empêche d'obtenir pratiquement un composé défini par union directe. Au contraire, en électrolysant un mélange à poids égaux de chlorure de lithium et de chlorure de potassium avec une cathode d'antimoine, on forme un antimoniure défini cristallisé, peu fusible, répondant à la formule Sb Li. Ce même mode opératoire s'applique très bien à la préparation d'un certain nombre d'alliages de lithium.

Sur l'acide glycéroarsénique. — Des recherches de M. V. Auger, on déduit la conséquence suivante :

L'acide arsénique et la glycérine réagissent fort bien l'un sur l'autre, en produisant des éthers-acides avec départ de 1 mol. à 2 mol. d'eau, mais le produit obtenu est immédiatement hydrolysé au contact de l'eau froide, ce qui exclut la possibilité de préparation d'un arsénioglycérate par voie humide.

Sur l'assimilation de l'acide lactique et de la glycérine par l' « Eurotiopsis gayoni ». — Ce champignon étant capable de se nourrir aux dépens des aliments ternaires les plus variés, M. Mazé a jugé intéressant de rechercher de quelle façon il emprunte son carbone à d'autres substances que le sucre et l'alcool. Il a examiné dans ce but l'acide lactique et la glycérine, Il a reconnu que, à poids égal de plante, le champignon consomme moins de glycérine et de sucre que d'acide lactique; il déduit de ses recherches qu'un organisme comme l'*Eurotiopsis*, capable d'emprunter les matériaux de son mycélium à des produits variés, semble les ramener, par des transformations préalables, à un processus unique d'assimilation, et conserve ainsi une composition à peu près invariable si l'on prend soin de le recueillir dans des conditions à peu près semblables.

Sur le mécanisme intime de la formation de la pourpre. — Depuis la plus haute antiquité, on sait que la matière colorante désignée sous le nom de pourpre ne préexiste pas chez les mollusques marins qui la produisent. M. Augustin Letellier a extrait de la glande à pourpre trois substances : l'une fixe, les deux autres photogéniques, l'une rouge et l'autre bleu foncé se formant sous l'influence de la lumière par un phénomène de réduction, et non d'oxydation, comme on l'avait autrefois prétendu.

M. Raphaël Dubois a cherché le mécanisme par lequel prennent naissance les substances qui engendrent, sous l'influence de la lumière, les pigments rouge et bleu, dont le mélange constitue la pourpre.

Ces phénomènes sont en corrélation avec l'activité des ferments qui fait admettre une homologie entre la glande à pourpre des gastéropodes et les glandes photogènes de la pholade dactyle.

Sur le dépérissement des vignes causé par un acarien, le « Cœpophagus echinopus ». — L'attention de MM. L. Mangin et P. Viala a été attirée, dès 1895, sur le dépérissement de vignes plantées en terrain bas

tourbeux ou argileux de la Provence. La maladie observée, différente de toutes celles qui ont été décrites par les caractères pathologiques des plants attaqués, est produite par un acarien, le *Cœpophagus echinopus*. Répandu dans tous les sols qui renferment des détritus végétaux, cet acarien était décrit jusqu'ici comme un saprophyte.

Après avoir décrit les lésions que produit cet acarien, les auteurs concluent :

Les divers cépages sont plus ou moins résistants aux atteintes du *Cœpophagus;* la variété la plus rapidement détruite est le Terret-Bourret, puis viennent par ordre de moindre résistance : Petit-Bouschet, Aramon, Alicante-Bouschet, Grand-Noir de la Calmette, Caunoise. Parmi ceux qui dépérissent le moins rapidement et aussi par ordre de moindre résistance, nous citerons Carignan, Espar, Panse. Enfin, les vignes américaines, espèces pures ou hybrides américo-américains, sont peu ou pas attaquées.

La submersion des parcelles envahies n'a donné aucun résultat, elle a plutôt aggravé le mal. Le sulfocarbonate de potassium s'est montré inefficace; seul, le sulfure de carbone appliqué à raison de 300 kilogrammes à l'hectare en un seul traitement, ou mieux en deux traitements à 200 kilogrammes de sulfure chacun, a enrayé complètement l'extension du parasite.

Etude des variations journalières des éléments météorologiques dans l'atmosphère. — M. L. Teisserenc de Bort a pu étudier presque quotidiennement pendant plus d'un mois (2 juin au 1er mars 1901) la variation des températures jusqu'à 12 kilomètres en hauteur et résume ainsi les résultats obtenus sur cette question.

1° Détente de l'air par dépression dans les premiers jours du mois, déterminant des variations adiabatiques avec la hauteur. Le 5 février, au centre même d'une bourrasque avec pluie et neige et partant de 0°, on trouve entre le sol et 5 kilomètres un décroissement de température de 0°53 par 100 mètres, valeur qui concorde avec celle que donne le calcul pour l'air saturé. A la fin du mois, le 26, on observe entre 8 et 10 kilomètres une décroissance adiabatique de 1° pour 100 mètres, avec des pressions relativement hautes, ainsi que cela se produit sur le pourtour des dépressions, quand des mouvements à composante verticale rapide ne sont pas accompagnés de condensation.

2° Refroidissement par l'arrivée d'air froid, puis par rayonnement: froid se caractérisant par ce fait qu'il se limite aux couches d'air inférieures, et s'accompagne d'une décroissance très lente (0,40) malgré la sécheresse de l'air, ce qui indique que les couches tendent à se répartir suivant l'équilibre statique. C'est le mécanisme le plus habituel de la production du froid pendant l'hiver.

3° Les inversions produites par la formation des nuages bas et les effets de l'insolation sur ces nuages.

4° L'apparition, dans la partie élevée de l'atmosphère (11 kilomètres dans certaines situations), de températures très basses au-dessus des hautes pressions.

Sur l'origine et l'âge de la fontaine de Vaucluse. — M. Martel, après avoir rappelé que MM. Bouvier (*Annales des Ponts et Chaussées*, 1855) et Marius Bouvier (*Comptes rendus de l'A. F. A. S.*, Congrès de Montpellier, 1879) ont définitivement établi que la provenance actuelle des eaux de la fontaine de Vaucluse est dans les infiltrations pluviales absorbées par les plateaux calcaires fissurés étendus du mont Ventoux au mont Lubéron, donne les résultats de ses observations au cours d'une nouvelle série de descentes d'avens et de recherches autour du Sault qui lui ont permis d'étudier l'origine ancienne et primitive, la formation géologique de la célèbre fontaine. La suite de ces explorations souterraines a transformé d'hypothèse en certitude cette notion de la fuite progressive des eaux dans le sous-sol des régions calcaires et de la substitution, dans ces formations lithologiques, d'une circulation souterraine actuelle à la circulation superficielle ancienne. Il faut ranger Vaucluse parmi les exemples de ce phénomène et reconnaître que l'enfouissement de la rivière de la Nesque a pu être l'une des causes premières de la circulation souterraine de la région.

Les abîmes de Vaucluse peuvent être fort anciens, et, par comparaison, M. Martel croit qu'on peut les faire remonter, sinon à l'époque de la mollasse miocène, du moins à celle du pliocène moyen.

Sur une classe de transformations rationnelles. Note de M. Ivar Fredholm. — Sur la résolution des points singuliers des surfaces algébriques. Note de M. Beppo Levi. — Sur les tensions de vapeur de l'hydrogène sélénié et a dissociation de son hydrate. Note de MM. de Forcrand et Fonzes-Diacon. — Action de l'hydrate de cuivre sur les solutions aqueuses des sels métalliques. Note de M. A. Mailhe. — Contribution à l'étude des alliages aluminium-fer et aluminium-manganèse. Note de M. Léon Guillet. — Sur les modifications et le rôle des organes segmentaires des syllydiens, à l'époque de la reproduction. Note de M. G. Pruvot. — Les chaines de divergeants fermés et d'apolaires des Filicinées. Note de MM. C.-E. Bertrand et F. Cornaille.

BIBLIOGRAPHIE

A travers la Matière et l'Énergie, par le Dr F. E. Blaise, ancien interne des asiles d'aliénés de la Seine, lauréat de la Faculté de médecine de Paris, etc. Un vol. gr. in-8°, 344 pages, 68 photographies (12 fr.). Ch. Delagrave, 15, rue Soufflot.

La matière, c'est ce qui est pondérable. La chimie nous en fait connaître les formes différentes, elle est l'histoire des mutations de la matière. Il existe un lien entre l'état antérieur et l'état suivant, c'est-à-dire la forme nouvelle qui suit et la forme précédente qui disparaît. Ce quelque chose de constant qui s'aperçoit sous l'inconstance et la variété des formes et qui circule, en une certaine façon, du phénomène antécédant au vivant, c'est l'énergie. La scolastique avait déjà trouvé cela, qu'on se rappelle la distinction de la matière et de la forme, de l'acte et de la puissance.

Il y a l'énergie mécanique, chimique et biologique. Le principe de l'équivalence de la chaleur et du travail en énergie est admis de tous, bien qu'on ne puisse qu'affirmer l'équivalence entre l'énergie chimique et l'énergie calorique. La vie fait appel à l'énergie chimique, c'est un chapitre intéressant de la physiologie de la nutrition. L'énergie que l'on

retrouve sous tant de phénomènes en mécanique, en électricité, etc., est-elle la même force sous des aspect divers?

Il existe la loi de la constance de l'énergie : la variation de l'énergie totale d'un système après un temps déterminé égale la somme des travaux (ou énergies) des forces extérieures pendant ce même temps. C'est une loi de mécanique analytique dont le déterminisme en philosophie a fait un article de son *Credo*.

M. Alfred Fouillée lui a fait une place importante dans ses livres; le R. P. de Munnynck, O. P., a montré quelle était sa valeur et comment résoudre le problème de la conservation de l'énergie et la liberté morale.

Malheureusement, M. le Dr Blaise ne fait pas un traité d'énergétique, mais peut-être un cours d'électricité ou d'électrochimie. Il n'y a pas de place dans son livre pour cette question. La première partie est intitulée « électrochimie et mécanique ». p. 7-130. Quelques chapitres sont consacrés à la matière, p. 18-39, 45-48, et à l'énergie, p. 57-116. Les quatrième et cinquième parties sont consacrées entièrement à l' « électricité » et l' « induction électrique », p. 162-304. Des conclusions philosophiques terminent l'ouvrage. Il faut en parler. Si l'auteur ne parle pas de la conservation de l'énergie, du vitalisme et de l'animisme, et ne mentionne pas les travaux de R. Mayer, d'Helmholtz, de Carnot ou de Chauveau, mais ceux de Faraday et Ohm, il apporte un système philosophique sur la matière et « le transport et l'application des lois de la mécanique à la détermination ou à la solution de problèmes moraux ou sociaux », p. 305-307.

Il définit l'énergie « toute cause première ou générale d'activité, toute puissance capable d'accomplir directement ou non un travail », p. 11. « La matière résulterait de la rencontre d'éléments que nous avons appelés particules de priméther », p. 12. On sait que l'éther n'est pas admis par tous, bien loin de là. A l'origine du monde — l'auteur traite de la « cause première », — il place une « énergie libre » qui est « un Être capable d'agir », etc., p. 167. Mais il y a des hésitations et on ne voit pas trop s'il s'agit de Dieu. (Cf. p. 167, 163, note 2; p. 329 note 1; p. 330.) Il est plutôt panthéiste, d'après son tableau : *Science et dogme religieux*, où on lit d'abord que « Dieu est une puissance active », et en regard : « L'énergie est une puissance active, et si Dieu présent partout a créé l'âme à son image », etc., on lit dans la colonne correspondante : « L'énergie qui est en nous est l'image identique à l'énergie infinie qui est par tout l'univers, puisque l'énergie est une. (332, 333.)

Son livre nous paraît donc fort incomplet au point de vue scientifique, et singulièrement flottant, peut-être curieux, au point de vue philosophique.

S.

Cœur de prêtre, par C. du Coetlosquet, S. J. 1 vol. in-16 (0 fr. 25; franco : 0 fr. 30). 1902, Paris, 5, rue Bayard.

Les lecteurs du *Mois littéraire et pittoresque* ont eu la primeur de ce drame qui a sa place toute marquée dans le répertoire des théâtres de famille, patronages, maisons d'éducation, etc. Tous ceux qui ont pour devise : « Dieu et patrie » sauront gré à l'auteur d'avoir choisi cet épisode de la guerre franco-allemande pour faire vibrer — en des vers superbes — le patriotisme et la foi dans le cœur des jeunes Français.

Calendrier agricole pour chaque mois, par H. Espinasse (1 fr.; franco, 1 fr. 20). Paris, 5, rue Bayard.

La Maison de la Bonne Presse s'intéresse à un tel point au sort des travailleurs des champs qu'elle a été une des premières à créer un organe pour eux, *le Laboureur*; voici maintenant qu'elle édite de temps en temps de petits opuscules très clairs, très pratiques, de petits manuels destinés à renseigner l'ouvrier agricole sur tout ce qui le préoccupe. Le *Calendrier* est un de ces petits ouvrages; il rendra de grands services.

Calendrier perpétuel, par E. Mougin. Un tableau in-4°, prix 0 fr. 60, chez l'auteur, Roanne (Loire).

Depuis quelques années, les calendriers perpétuels se sont multipliés, ce qui se comprend, car ils donnent, sous un faible volume et à un prix peu élevé, un bon guide chronologique : l'originalité de celui-ci serait, d'après l'auteur, d'aller jusqu'en 5199 Grégorien, ce que nous avouerons ne pas comprendre, car s'il ne s'agit que des fêtes fixes, la durée est indéfinie; s'il s'agit de la Pâque et des fêtes mobiles, il atteint à peine la fin du xxe siècle; c'est d'ailleurs de ce côté que se trouve le point faible de ces sortes de calendriers.

L'Électricité à la portée de tout le monde, par G. Claude. Un beau volume in-8°, illustré de nombreuses figures (6 fr.). Librairie Dunod.

Nous avons déjà signalé cet ouvrage, dû à la plume de l'un de nos collaborateurs, et que nous estimions excellent; le public a ratifié notre jugement. L'auteur a dû en donner une seconde édition, publiée, celle-là, par la maison Vve Dunod, et la vente atteint aujourd'hui le chiffre formidable de 12 000 exemplaires. Nous croyons que pareil succès n'a été atteint encore par aucun ouvrage de même sorte.

Smithsonian Institution. Annual report for the year ending 30 june 1901. — S. P. Langley, secretary. Washington, Government printing office.

Ce beau volume contient, comme chaque année, à côté des documents officiels concernant la Smithsonian Institution, de nombreuses notes (43) du plus haut intérêt sur les différentes branches des sciences, accompagnées de très belles illustrations.

Extraits des sommaires de quelques revues.

Les indications fournies ci-dessous sont données à titre de simples renseignements et n'impliquent pas une approbation.

Bulletin de la Société française de photographie (*15 janvier*). — Photographie stéréoscopique des petits objets en grandeur naturelle, Audra.

Chasseur français (*1er février*). — Aménagement et repeuplement des bois. — La faune inférieure des eaux et la nourriture du poisson, de Lamarche. — La bicyclette en 1902, B. F.

Ciel et Terre (*16 janvier*). — Une « Triple-alliance » naturelle, van der Mensbrugghe. — Revue climatologique mensuelle: décembre 1901, et annuelle: année 1901, Lancaster.

Civiltà cattolica (*1er février*). — Se i Tirreni-Etruschi immigrassero d'Asia in Italia per l'Adriatico ovvero per il tirreno. — La Sovranita del Papa e i Sovrani di tutta l'Europa nel 1814. — Autobiografia di un Superuomo. — Il Prof. Raffaele Mariano di e «. Monita Secreta » dei Gesuiti.

Contemporains (*n° 487*). — Fiévée.

Courrier du Livre (*1er février*). — Le prote, Ifan. — Photographie et imprimerie. Houlbert.

Écho des mines et de la métallurgie (*30 janvier*). — Vingt ans de métallurgie, 1880-1900, Pitaval. — Les idées du roi de l'acier sur les « combinations », Laur. — (*3 février*). — L'outillage national et les nouvelles voies navigables, Pitaval. — Études de hauts-fourneaux, Grua. — Les étais de mines. —

Éducation mathématique (*1er février*). — Sur quelques questions de calcul algébrique.

Électrical Engineer (*31 janvier*). — Boilers and water supply, Ansell. — Starting resistances, E. Gott. — The light and power plant of the Mazawatte Tea Company. — Some notes on the influence of the substation equipment and transmission line on the cost of electricity supply, Stewart.

Électricien (*1er février*). — Lampe à arc en vase clos, système Benard, Montpellier. — Téléphonie sans fil par la terre, Ducretet. — Chauffage de l'eau par l'électricité, Bainville. — Fours électriques pour la fabrication du verre.

Génie civil (*1er février*). — Transmission de force par l'électricité dans les ateliers de la Palmer shipbuilding and Iron C° à Jarrow-sur-Tyne (Angleterre), Dantin. — Les nouveaux fonçages par congélation, Schmerber. — Le canal Soulanges au Canada. — Les surchauffeurs de vapeur, Miet.

Giornale arcadico (*1er février*). — Gli Arabi anteriori al tempo di Maometto, Pizzi. — Le Fonti del socialismo, Litos.

Industrie électrique (*25 janvier*). — Étude théorique des quelques oscillations de potentiel extrêmement élevé pouvant naître dans les canalisations à haute tension, de la Tour. — Sur la localisation des défauts dans le canalisations industrielles, A.-Z. — Sur les wattmètres Armagnat.

Industrie laitière (*1er février*). — Sur quelques expériences faites avec le « tyrogène », de Freudenreich. — Recherches sur la présence des bacilles tuberculeux dans le beurre, Gedoelst.

Journal d'agriculture pratique (*30 janvier*). — Quelques variétés d'avoine à propager, Grandeau. — La caroube, Dugast. — Contribution à la pratique de l'ensilage, Cormouls-Houlès.

Journal de l'Agriculture (*1er février*). — La mensuration des bovidés, Vacher. — Sur la diphtérie aviaire, Guérin. — L'hybridation dans la viticulture, Gervais. — La cannabine, Andouard.

Journal of the Society of arts (*31 janvier*). — Bengal-the land and its people, Henry Skrine. — Technical education as applied to paper making, Beadle.

La Nature (*1er février*). — Conservation des fruits par le froid, Maumené. — Les nouveaux ports de Douvres, Rabot. — La formation de la houille comparée à la fabrication de l'alcool, Glangeaud. — Le tunnel du Simplon, Boyer. — Les pommes de terre, leur mode de formation, Coupin. — Les motocyclettes en 1902, de Graffigny. — La destruction des rats par l'acide carbonique, Mignot.

Moniteur industriel (*1er février*). — Sur la décomposition de l'acétylène pendant sa combustion, Gand. — Les sucres en Belgique, Lavigne. — Les car-ferries. — Un nouvel enduit anti-oxyde.

Nature (*30 janvier*). — A gallery of animal engravings of the stone age, A. C. H. — The validity of the ionisation theory, Kahlenberg.

Photographie (*1er février*). — Communications de photographies en simili-gravure par voie télégraphique. — Pratique de la photographie des couleurs, A. et L. Lumière.

Photo-Revue (*2 février*). — La radioscopie stéréoscopique, F. D. — L'adhérence des enduits anti-halo à base de dextrine, Hélain.

Prometheus (*29 janvier*). — Die entdeckung der galvanischen elektricitat und ihrer hauptsachlichsten wirkungen, Dannemann. — Santos-Dumonts versuche and erfolge mit einem luftschiff.

Questions actuelles (*1er février*). — La réforme de l'enseignement secondaire. — La dépopulation en France.

Revue du Cercle militaire (*1er février*). — Le rapport sur le budget de la guerre pour 1902, Lt-Cl Frocard. — Un jugement russe sur l'armée française, Cne Painvin. Les alliances modernes, Capitan.

Revue du Génie militaire (*décembre*). — Le génie en Chine, Lt-Cl Legrand-Girarde. — Sur l'emploi des projecteurs électriques à la guerre, Lt Bochet. — Étude sur l'emploi des perspectives et de la photographie dans l'art des levers du terrain, Cl Crouzet.

Revue scientifique (*1er février*). — Discours de M. Marey — Le dernier voyage scientifique de l'*Hirondelle*, Albert prince de Monaco. — La population de la France, d'après le dénombrement de 1901.

Revue technique (*25 janvier*). — Machines à essayer les matériaux de construction Mohr et Federhaff. — Vapeurs et voiliers, Kerlago.

Science illustrée (*1er février*). — La criminalité juvénile, Dr Vermey. — Origine probable des anciennes populations de la Russie du Sud et du Caucase, Bertrand. — Le hâble d'Ault, Combes. — Un plongeon dans le Niagara, Firmin. — Confection des membres artificiels du corps humain, Liévenie.

Yacht (*1er février*). — La question des mécaniciens, Cloarec. — Les espars creux en bois, Amrel. — Marine marchande de la France et de l'étranger.

FORMULAIRE

Coloration des métaux. — Voici une formule pour colorer en noir mat les canons de fusil, boîtes de montres, etc.

Chlorure de bismuth	10	grammes.
Bichlorure de mercure	20	—
Chlorure de cuivre	10	—
Acide chlorhydrique	60	—
Alcool	50	—
Eau	100	—

On ajoute à ce mélange de la teinture de fuchsine en quantité suffisante pour masquer la couleur. — Pour l'application, on l'étend au pinceau ou on y trempe l'objet décapé et dégraissé. On laisse sécher, on passe à l'eau bouillante pendant une demi-heure.

On répète l'opération jusqu'à ce qu'on ait obtenu la teinte voulue, puis, finalement, on trempe l'objet dans un bain d'huile. On peut aussi chauffer au feu après avoir imprégné l'objet d'une couche d'huile.

PETITE CORRESPONDANCE

Le compas Schwartzbard se trouve chez M. Chateau, 118, rue Montmartre, à Paris.

Nouveau cadran indicateur pour sonneries électriques. M. Virgilio Bedoni, via Bocca della Verita, 107, à Rome.

M. F. F., à P. — Vous trouverez un certain nombre d'ouvrages sur ces questions dans les catalogues des librairies Gauthier-Villars, quai des Grands-Augustins, et Hermann, 6, rue de la Sorbonne. Nous ne saurions les transcrire tous ici. Nous vous signalerons cependant la *Théorie des nombres* de Lucas (15 fr.), et, parmi les ouvrages plus anciens, les *Disquisitiones arithmeticæ* de Gauss.

F. C., à S. G.-L. — Il n'y a pas de proportion exacte, pas plus que pour l'argile qui sert à confectionner les poteries; il suffit d'employer l'eau nécessaire pour obtenir une pâte homogène; un excès prolongerait le temps de séchage des produits, qui est déjà fort long, inconvénient que l'on nous a signalé.

M. P. C., à V. — On veut bien nous communiquer les renseignements suivants de l'Observatoire de Trappes: Les cordes s'attachent à la partie inférieure de la cellule supérieure sur les montants verticaux de la face avant; ces deux cordes se réunissent symétriquement en un point où est attaché le câble de la ligne; la longueur de cette patte d'oie a peu d'importance; l'essentiel, c'est que ses deux parties soient bien égales. On nous donne d'autres détails sur les câbles et sur l'attelage des cerfs-volants en tandem, que nous vous communiquerons si vous le désirez. — Un ingénieur de la Compagnie Thomson Houston a étudié le phénomène très fréquent des nuages de vapeur et des étincelles qui s'y produisent; il s'agit, en effet, de courts circuits, parce qu'il ne s'agit pas de gouttes isolées, mais de gouttes jointives formant un filet d'eau; l'événement se produit même en temps de simple pluie.

MM. G. et C., à M. — M. F. Laurent n'a fait que rendre compte d'expériences faites en Allemagne. Les inventeurs sont MM. Behrend et Zimmermann, à l'école technique de Charlottenburg, près Berlin.

M. L. D. C., à M. — Il faut vous adresser à l'éditeur du *Prometheus*, Rudolf Mückenberger, 7, Dornsbergstrasse, à Berlin.

M. M., à N. — Le jaune d'œuf dans le bouillon, constitue un aliment très sain; mais la quantité que l'on peut absorber de ce mélange dépend de l'état de santé: il faut s'adresser à un médecin; les quantités indiquées dans votre lettre seraient très facilement acceptées par l'homme bien portant.

M. R. S., à P. — Pour le carborandum, s'adresser à M. Radu, 74, rue Condorcet.

M. C. H., à T. — Pour empêcher ces pommes de terre de germer, il faut employer le procédé Schribaux, les tremper dans de l'eau acidulée à 1 ou 2 % avec de l'acide sulfurique. N'appliquer le traitement qu'à des tubercules bien sains. Inutile d'ajouter que les pommes de terre ainsi traitées ne peuvent être employées pour la plantation.

M. J. F., à M. — Pour tout ce qui concerne l'*Audiomètre*, veuillez vous adresser directement à l'inventeur, M. Dussand, 19, rue Guillaume-Tell, Paris, XVIIe.

M. X. — La seconde édition de l'*Électricité à la portée de tout le monde* est, en effet, dans une autre librairie, chez Mme Vve Dunod, quai des Grands-Augustins.

Mlle S. C., à M. — On a dû vous envoyer les échantillons désirés; ils sont sans valeur. Ces zincs se trouvent par grandes plaques chez Mamet, planeur, 22, rue Montparnasse, à Paris. Le prix doit être d'environ 110 francs les 100 kilogrammes.

M. X. L., à P. — Nous ne saurions vous cacher qu'en ces matières, nous sommes encore avec les classiques, et nous ne pourrions vous indiquer que la *Lumière* de John Tyndall (librairie Gauthier-Villars), l'*Optique* de Poincaré (librairie Naud), etc. — Quant au travail proposé, on ne pourrait répondre qu'après en avoir pris connaissance.

M. L. D. — Nos clichés du ciel donnent l'aspect de la voûte étoilée vue de la Terre, et non l'aspect d'un globe céleste; si vous voulez regarder le ciel un jour clair, vous constaterez que la Grande Ourse est bien, en effet, à droite de la Polaire en février.

M. J. V., à C. — Nous demandons des renseignements à l'auteur de la note, et ce sera peut-être l'objet d'un nouvel article.

Imprimerie P. Feron-Vrau, 3 et 5, rue Bayard, Paris.
Le gérant : E. Petithenry.

SOMMAIRE

TOUR DU MONDE

MÉDECINE — HYGIÈNE

Destruction des toxines par le bioxyde de calcium et les oxydases animales et végétales. — Mme Sieber, qui remplace actuellement à l'Université de Saint-Pétersbourg le regretté professeur Nencki, dont elle fut, comme on sait, l'assidue collaboratrice, vient de faire toute une série d'intéressantes expériences sur la destruction des toxines.

L'auteur a constaté que le bioxyde de calcium et l'eau oxygénée détruisent les toxines diphtérique et tétanique et un glucoside végétal, l'*abrine*. Les oxydases, d'origine animale ou végétale, neutralisent bien les toxines, mais n'exercent aucune action sur l'abrine.

Pour donner une idée de ce pouvoir neutralisant ou destructeur, il suffira de rapporter quelques chiffres; ainsi, un demi-gramme de CaO^2 peut neutraliser : 1° en dix minutes, une dose vingt fois mortelle d'abrine; 2° en 4 heures, jusqu'à 5000 doses mortelles d'abrine.

L'action sur les toxines diphtérique et tétanique n'est pas moins énergique; ainsi, la même dose de bioxyde de calcium, soit un demi-gramme, neutralise jusqu'à 1000 doses mortelles de l'une et de l'autre toxine.

Pour ce qui concerne l'eau oxygénée, son emploi à des doses élevées est contre-indiqué, en raison de sa toxicité; mais, déjà à la dose de $0^{cc},5$, dose nullement toxique, elle neutralise 600 doses mortelles de toxine diphtérique. Il en est à peu près de même pour les oxydases, excepté qu'elles restent sans action sur l'abrine.

Fait intéressant, l'action neutralisante des oxydases sur les toxines se manifeste non seulement *in vitro*, mais encore chez l'animal auquel on injecte le mélange d'oxydase et de toxine aussitôt que ce mélange est préparé, et même dans les cas où l'on injecte ces deux substances dans différentes parties du corps. (*Revue générale des sciences.*)

La lutte contre la tuberculose dans l'usine et dans l'atelier. — Après avoir entendu un rapport très documenté de M. Hamy au sujet de la lutte contre la tuberculose, l'*Association des industriels de France contre les accidents du travail* a décidé de porter à la connaissance de tous les industriels les conclusions suivantes :

1° Elle appelle la sérieuse attention des industriels sur la nécessité de combattre énergiquement la propagation de la tuberculose parmi leur personnel d'ouvriers et d'employés;

2° Elle les engage à substituer, toutes les fois qu'il sera possible, le nettoyage humide des ateliers au nettoyage à sec, et, dans tous les cas, à faire effectuer, autant que possible, le balayage le soir, après le départ des ouvriers, plutôt que le matin avant leur entrée;

3° Elle les engage aussi à éviter, dans toute la mesure possible, l'action nocive des poussières professionnelles, soit en aspirant ces poussières pour les recueillir ou les détruire, soit en faisant usage de masques respirateurs, lorsque ce dernier moyen sera seul possible;

4° Elle leur conseille de faire, dans leurs ateliers et bureaux, l'essai de crachoirs, en recommandant au personnel de se servir de ces appareils et de ne pas cracher sur le sol;

5° Elle leur conseille de faire à cet égard l'éducation du personnel, en lui expliquant, par des avis affichés et des instructions verbales, l'intérêt considérable qui existe pour les ouvriers et leurs familles à ce que cette précaution hygiénique soit observée;

6° Elle leur conseille, enfin, d'appeler l'attention de leur personnel sur les dangers de l'alcoolisme et sur sa corrélation avec la tuberculose.

PHYSIOLOGIE

Les moustiques et la musique. — M. R. Ross, dont chacun connaît les beaux travaux sur le rôle des moustiques dans la propagation de la malaria, a fait savoir, il y a peu de temps, que les insectes en question paraissent n'être point insensibles à la musique, à ses vibrations, si ce n'est à son charme. Un correspondant du *British Medical Journal*, à Patna, confirme l'assertion de M. Ross. « A plusieurs reprises, dit-il, au cours des treize dernières années, j'ai dû cesser de jouer du violon à cause de la nuée de moustiques qui se pressaient autour de moi, attirés par le son. Ils formaient un véritable essaim autour du violon et de ma tête et me mettaient dans l'impossibilité presque totale de continuer à jouer. Ceci ne m'est arrivé que pendant « la saison des « moustiques », à l'époque où ces insectes sont très nombreux; mais je crois qu'en tous temps la musique attire les moustiques, et les instruments à corde me paraissent avoir plus d'influence que le piano. »

ÉLECTRICITÉ

Le plus grand transport électrique de force. — Le transport électrique de force le plus lointain que nous connaissions jusqu'ici est celui de Lauffen-Francfort, qui remonte à l'année 1891 et couvre une distance de 175 kilomètres. Le journal *Electrical World*, de New-York, nous apprend qu'au mois de janvier prochain il sera battu, et ne cache pas sa satisfaction de ce nouveau succès des électriciens américains.

Il paraît que l'installation d'usines hydro-électriques en Californie permet déjà de transporter la force à une distance de plus de 320 kilomètres, de Colgate, sur la rivière Yuba, par Oakland, jusqu'à Redwood City, et de là, par une distribution secondaire, jusqu'à Burlingame, à 32 kilomètres au sud de San-Francisco, et la distance totale franchie sera de 360 kilomètres environ.

Les expériences de Lauffen-Francfort furent une véritable révélation, il y a dix ans. Exécutées au moyen d'une dynamo génératrice à courants triphasés de Brown établie à Lauffen et de dynamos réceptrices de Dolivo-Debrovolsky établies à Francfort, employant des tensions de 13 000 volts, elles avaient une portée pratique bien supérieure à celle des essais de M. Marcel Déprez entre Creil et Paris. On prévoyait déjà l'emploi de tensions très élevées, mais l'audace des inventeurs n'allait pas au delà de 24 000 volts. La ligne aérienne à trois fils de cuivre de 4 millimètres de diamètre, fixés sur des poteaux à l'aide d'isolateurs au pétrole, n'était pas sans donner des inquiétudes, et, pour inspirer une terreur salutaire aux populations qu'elle traversait, on n'avait rien imaginé de mieux que de peindre sur les poteaux, comme autrefois sur les wagons porteurs de dynamite, des ossements en croix surmontés d'une tête de mort.

Nous n'avons pas besoin de rappeler le succès de cette première application des courants polyphasés qui donnaient la solution pratique du transport à grande distance. Depuis, les Américains ont poursuivi avec plus de persistance et de ressources l'étude du problème: ils n'ont pas été retenus, comme en Europe, par la crainte des hautes tensions, et la création des réseaux de distribution d'énergie électrique dans les États de l'Ouest leur a permis de se familiariser avec les tensions de 30 000 à 40 000 volts, comme nous avons eu l'occasion de le signaler à diverses reprises. La Californie est pour eux un excellent champ d'expérience : le combustible y est généralement cher, le climat favorable, et l'établissement des lignes facilité par la faible densité de la population. Aussi estime-t-on que les Compagnies électriques y pourront adopter la tension de 60 000 volts.

Ces choses paraissent aujourd'hui toutes simples : ceux-là seuls peuvent se faire une idée de ce qu'elles ont demandé de science et de travail qui se rappellent la première démonstration de la transmission de la force par l'électricité faite à l'exposition de Vienne en 1873, la reprise de cette démonstration à l'exposition d'électricité de Paris en 1881, les tentatives de Creil et de l'exposition de Munich, l'expérience concluante de Lauffen-Francfort en 1891, et qui voient aujourd'hui se multiplier partout les applications, insoupçonnées il y a trente ans, du transport et de la distribution de la force.

(*Revue industrielle.*) *P. Delahaye.*

Allumage automatique de la lampe Nernst. — En constatant que l'on n'est point encore parvenu à obtenir de façon satisfaisante l'allumage pratique du filament incandescent de la lampe Nernst, on peut signaler un dispositif original d'allumage que M. Isidore Kitsee a récemment fait breveter en Amérique. L'inventeur a mis à profit un fait expérimental des plus simples, à savoir que, quand une baguette de Nernst baigne dans une solution contenant une très petite quantité de sel métallique, elle devient relativement conductrice. M. Kitsee a employé une solution à 2 pour 100 de sulfate de magnésium acidulé à raison de 1 pour 100. En même temps qu'il ferme le circuit alimentant la lampe, il fait en sorte que le filament entre en contact avec un peu de la solution précitée, que renferme un récipient en verre disposé au-dessous de la lampe elle-même. Ce récipient n'est autre chose qu'une petite ampoule à vaporisation. L'humectation du fil se produit automatiquement. Aussitôt qu'elle a eu lieu, le courant passe et élève la température, par suite de quoi le liquide s'évapore et le filament s'éclaire. Ce dispositif, tout ingénieux qu'il soit, ne résout pas encore le problème de l'allumage de la lampe Nernst.

(*Électricien.*) G.



Un tissu voltaïque. — Il y a cent ans, Volta inventa la première pile électrique, la *pile à colonnes* formée de disques de cuivre et de zinc superposés et séparés par des rondelles de drap humectées d'eau acidulée.

En ce temps où l'électricité joue un rôle de plus en plus marqué dans la thérapeutique, un industriel bien connu du Nord de la France, M. Léopold Harmel, de Boulzicourt (Ardennes), a eu l'heureuse idée d'utiliser le principe de Volta en fabricant un tissu entremêlé de fils métalliques très fins. La moiteur de la peau jouant le rôle de l'eau acidulée de la pile de Volta, le patient qui porte ce vêtement d'un nouveau genre, est soumis à l'influence de courants faibles, mais qui agissent par leur continuité. On peut d'ailleurs les activer en arrosant l'étoffe d'eau salée.

Des rhumatisants affirment que le port de cette étoffe leur procure un véritable soulagement. Tous devraient en essayer. C'est en tous cas sans inconvénient, car, malgré sa légère armature, elle reste souple grâce à la finesse des fils métalliques et elle est, dit-on, bien constituée et fort solide.

AÉRONAUTIQUE

La Société française de navigation aérienne. — Le jeudi 23 janvier, la Société française de navigation aérienne a renouvelé son bureau pour la trentième fois depuis sa fondation. Le prince Roland Bonaparte, qui était président de l'année 1901, n'étant pas rééligible d'après les statuts, a été nommé vice-président. Son successeur est M. Armengaud jeune, l'ingénieur bien connu qui a publié des études magistrales sur les performances de M. Santos-Dumont. Les autres vice-présidents sont M. le docteur Henocque, professeur de physiologie au Collège de France; M. W. de Fonvielle, M. Mallet, aéronaute. M. Triboulet a été confirmé dans ses fonctions de secrétaire général.

La Société a adopté de nombreuses modifications aux statuts réclamées par le Conseil d'État avant de donner un avis favorable pour la reconnaissance d'utilité publique. Ces modifications sont de pure forme, mais elles sont indispensables, parce que la Société est la première qui soit appelée à être reconnue d'utilité publique sous l'empire de la loi du 1er juillet 1901. Le Conseil d'État se montre plus rigoureux que par le passé et plus attaché à la lettre de la loi. Les difficultés ont été augmentées dans une proportion assez notable même pour les associations purement laïques comme la Société aéronautique. Car si la Société de navigation aérienne s'occupe du ciel, ce n'est point de la manière des associations religieuses.

Le nouveau bureau a été chargé de demander au préfet de la Seine que le bénéfice d'une réduction de 30 % soit accordé au gaz industriel comme au gaz d'éclairage, et que le gaz servant aux ballons soit considéré comme gaz industriel.

Il a été donné lecture de la lettre de M. le comte de Castillon de Saint-Victor, insérée dans un dernier numéro du *Cosmos*. Le bureau a pris acte de cette déclaration qui a été couverte d'applaudissements. L'honorable signataire sera félicité au nom de la Société et remercié d'avoir pris la défense des « jeunes » contre leurs confrères « arrivés ». Le nouveau Comité devra faire remarquer au gouvernement qu'il n'y a pas de *Comité international permanent d'aéronautique*, mais un Comité *nommé par le Congrès d'aéronautique* tenu à Paris à l'occasion de l'Exposition universelle, ce qui est bien différent.

M. Armengaud, qui se trouve en ce moment à Menton, a assisté aux préparatifs de M. Santos, qui ont été interrompus par une circonstance curieuse. Les eaux provenant de la préparation du gaz ont été versées dans la mer. Par suite de la présence du chlorure de sodium, il s'est produit un dépôt d'oxyde de fer de couleur rouge. Les vagues ont paru ensanglantées. Les autorités ont pris peur et interrompu le gonflement jusqu'à ce que l'on s'aperçût que le fait ne tenait à aucune cause surnaturelle. Les opérations ont repris; espérons qu'elles se sont terminées sans entraves. W. DE FONVIELLE.

Le brevet d'aéronaute. — Nous avons signalé la résolution de la *Commission permanente internationale de l'Aéronautique* réclamant l'institution d'un Brevet d'aéronaute. Nous avons reproduit la protestation de M. de Fonvielle et de M. de Castillon contre cette résolution, et ci-dessus les nouvelles décisions de la *Société française de navigation aérienne* à ce sujet. Pour mettre toutes les pièces de la cause sous les yeux de nos lecteurs, nous donnons un extrait du procès-verbal de la dernière séance de la Commission.

« Plusieurs membres insistent sur ce fait que le double but du Brevet d'aéronaute est d'assurer la sécurité des passagers et en général des tiers, et de prévenir les mesures restrictives que les abus inévitables d'une liberté sans réglementation ne manqueraient pas de susciter à cet égard comme il en a existé, dans des cas analogues, de trop fréquents exemples.

» La Commission après avoir examiné plusieurs propositions relatives aux moyens de faire adopter aux deux points de vue international et national, les projets de réglementation rédigés par elle pour servir de base à l'établissement d'un Brevet d'aéronaute, a pensé que la meilleure façon d'intéresser les gouvernements à la création d'un Brevet était d'en poursuivre la réalisation d'abord dans un seul pays. Elle a résolu en conséquence de s'en tenir provisoirement à provoquer la constitution d'un Brevet national. »

CHEMINS DE FER

La vitesse des trains. — On connaît les grands efforts qu'ont faits, dans ces dernières années, les



diverses Compagnies de chemins de fer pour augmenter la vitesse de leurs trains express.

La palme, dans cette sorte de tournoi international, doit être accordée à la Compagnie d'Orléans dont le rapide Paris-Bordeaux franchit une distance de 585 kilomètres en 6 h. 42, arrêts compris. La vitesse commerciale de ce rapide est donc de 91^{km},2 à l'heure. Puis arrive la Compagnie du Nord avec Paris-Erquelines marchant à 87^{km},8 à l'heure. En classant, d'ailleurs, les trains par ordre de vitesse, on peut dresser le tableau suivant :

	Longueur du trajet.	Durée du trajet.	Vitesse commerciale à l'heure.
Paris-Bordeaux	585^k	6^{h}42	91^{k}2
Paris-Erquelines	240	2 49	8 8
Paris-Lille	247	3 30	86 2
Paris-Calais	298	3 30	85 1
Bordeaux-Hendaye	233	2 52	84 7
Paris-Mons	250	3 35	78 5
Lyon-Marseille	351	4 42	78 3
Paris-Le Havre	228	3	78 2
Paris-Belfort	443	6 08	76 4
Paris-Nancy	410	5 42	75 2

Les Compagnies anglaises ont notablement augmenté, depuis peu, la vitesse de leurs rapides. Néanmoins, elles n'ont que six trains marchant à une vitesse supérieure à 75 kilomètres; savoir :

	Longueur du trajet	Vitesse commerciale à l'heure.
Londres-Edimbourg	635^k	84^{k}8
Londres-Glascow	647	82 9
Londres-Crewe-Glascow	684	78 2
Londres-Holyhead	425	82 3
Londres-Plymouth	398	79 6
Londres-Harwich	111	76 6

En Amérique, quelques trains ont une allure très rapide, comme par exemple :

	Longueur du trajet	Vitesse commerciale à l'heure.
New-York-Boston	374^k	77^{k}6
New-York-Buffalo	708	87 2
New-York-Washington	367	77
Baltimore-Philadelphie	155	80 2
Philadelphie-Atlantic-City	96 6	98 3

Quant aux autres pays, ils sont restés en arrière. C'est ainsi que l'Allemagne n'a qu'un seul train marchant à une vitesse supérieure à 75 kilomètres. C'est Berlin-Hambourg, franchissant une distance de 286 kilomètres en 3 h. 36, soit une vitesse de 80^{km},9.

Nous relevons ensuite les *maxima* ci-après :

Belgique (Ostende-Bruxelles)	67^{k}4
Bulgarie (Tzariboz-Sofia)	29 9
Danemark (Copenhague-Korsor)	59 5
Grèce (Athènes-Patras)	33 7
Italie (Milan-Bologne)	67 1
Pays-Bas (Amsterdam-La Haye)	65 5
Norvège (Christiania-Charlottemberg)	45 2
Autriche (Vienne-Presbourg)	68 1
Portugal (Lisbonne-Oporto)	44 7
Espagne (Madrid-Barcelone)	44 7
Russie (Saint-Pétersbourg-Moscou)	60 1
Suisse (Berne-Zurich)	55 7
Serbie (Belgrade-Tzaribod)	49 2
Turquie (Constantinople-Sarembey)	42 4

On peut juger, par ces tableaux comparatifs, des efforts considérables qui ont été effectués par les ingénieurs français et grâce auxquels notre réseau national est aujourd'hui, pour la vitesse, le premier du monde.

MARINE

Les mâts creux. — Tout le monde sait que nombre de navires modernes sont munis de mâts métalliques tubulaires; ils ont le double mérite de coûter moins cher que les anciens mâts en bois, d'être plus légers, mais ils ont aussi ce défaut de n'être nullement élastiques, de se plier quelquefois brusquement, comme de simples tuyaux de poêles, et de mettre en fâcheuse position les navires qui en sont munis. Ce que l'on sait moins peut-être, c'est qu'aujourd'hui, sur certains navires de luxe, sur des yatchs de course par exemple, on emploie des espars en bois creux, qui unissent à la légèreté, l'élasticité et, dit-on, la résistance; en tout cas, ils ne se rompent jamais brusquement comme leurs frères en fer, et quand l'effort qu'on leur demande leur semble exagéré, ils se plaignent et montrent avant la défaite définitive quelques signes de fatigue. Pour confectionner ces pièces de mâture, on prend un espars plein, on le partage en deux dans sa longueur, on évide chacun des morceaux, puis on les réunit et on les rousture solidement. C'est le procédé employé par certaines peuplades indiennes pour confectionner leurs sarbacanes. On pourrait peut-être arriver à une construction plus économique en formant les espars d'une série de barres bien cerclées ensemble, faisant en somme, des tonnelets de grande longueur; question à étudier.

Les espars creux ont été, du reste, employés de tous temps par les Chinois qui se servent de bambous pour les vergues et les petits mâts de leurs jonques; certes, le bambou est plus résistant que le bois de pin employé chez nous. La nature en a fait des tuyaux d'une seule pièce, et son travail vaut mieux que celui de notre industrie; mais on pourrait sans doute augmenter considérablement la résistance de nos espars creux si, imitant de plus près le bambou, on y logeait de distance en distance des fonds soutenant la paroi extérieure, et jouant le rôle des cloisons qui existent à chaque nœud dans l'espars des Chinois. On sait déjà qu'un bambou est d'autant plus résistant que ses nœuds sont plus rapprochés; d'autre part, personne n'ignore que les fonds de tonneau contribuent singulièrement à la solidité de l'assemblage. Disons en terminant que

ces cloisons ne seraient peut-être pas un luxe dans les mâts métalliques qui ont une si fâcheuse tendance à s'aplatir, ce qui détermine aussitôt pour eux une grande facilité à se plier.

Les signaux sonores. — Il a été récemment procédé par le service anglais du balisage et des phares, connu sous le nom de « Trinity House », à des expériences sur l'efficacité des signaux sonores en temps de brume.

Voici quelques-unes des constatations qui résultent de ces expériences :

1° Par temps calme, les notes *basses* des appareils sonores sont entendues de plus loin que les notes *hautes*, le contraire arrive lorsque la direction du vent est opposée à celle d'où vient le son et que la mer est agitée et bruyante.

Il arrive parfois que le son du signal est très affaibli ou même éteint dans une certaine région, alors qu'on l'entend nettement en d'autres points, même plus éloignés que cette région de l'endroit où il est produit. Ce phénomène, dont on ignore la cause, a été observé durant les expériences surtout par temps relativement calme et des distances pas très grandes de terre.

2° Pour assurer la perception d'un signal sonore en temps de brume, il est nécessaire de supprimer le plus possible tous les bruits susceptibles de se produire à bord. Il est nécessaire même de stopper à cause du bruit occasionné par la marche du navire. (*Yacht.*)

VARIA

Le blé de momie. — On a souvent — dans la presse non scientifique — parlé de la germination de graines très anciennes : de grains de blé provenant des tombes des Pharaons d'Egypte, en particulier, et âgés de quatre ou cinq mille ans. Bien qu'aucune graine *authentique*, recueillie par des personnes compétentes et dignes de foi, n'ait jamais germé, la légende suit son cours, et nombreuses sont les personnes qui admettent encore la possibilité de germer pour les grains de blé très âgés. Il ne sera pas inutile de rappeler par conséquent que, d'après les recherches récentes de M. E. Gain, les grains de céréales des tombes égyptiennes sont hors d'état de germer. Ceci ressort, non pas du fait qu'elles ne germent pas, mais des altérations qu'on observe dans les parties constituantes de la graine. Dans aucun cas, en effet, l'embryon n'était resté en contact avec les matériaux de réserve ; et, d'autre part, l'embryon était profondément altéré dans sa combinaison chimique. Les matériaux de réserve, eux, semblent n'avoir subi aucune altération : au voisinage d'un embryon vivant, ils joueraient leur rôle. Mais, en l'absence d'un embryon vivant, nulle graine ne saurait germer, et l'embryon des graines des tombeaux égyptiens est complètement mort.

(*Revue scientifique.*)

CORRESPONDANCE

L'éducation par les sciences.

La rédaction du *Cosmos* me signale que mon court article (n° 888, p. 146) sur la comparaison entre l'éducation par les sciences et l'éducation par les lettres pourrait soulever quelques critiques ou jeter dans l'esprit du lecteur quelques troubles, justifiés par l'imprudence que j'ai commise de ne pas suffisamment limiter le débat et de ne pas donner aux mots leur signification précise. Pour dissiper toute confusion, j'espère qu'il me suffira de réparer, brièvement, cette double négligence :

1° Je n'ai pas voulu insinuer que les lettres fussent plus dignes que les sciences — ce mot pris au sens indiqué plus loin — d'occuper la vie entière d'un homme, mais seulement qu'elles semblent aptes à donner à l'enfant et au jeune homme une éducation générale plus complète et plus parfaite. Rien n'empêche, une fois cette éducation acquise, de se consacrer utilement aux sciences, pour le plus grand profit de l'humanité et pour sa plus grande gloire personnelle : les hommes qui ont le plus fait pour la science avaient précisément reçu au préalable cette *éducation* littéraire et classique, à laquelle il me paraît dangereux de substituer une éducation purement *technique* et *professionnelle*. Linné, pour ne citer que cet exemple, n'écrivait-il pas ses ouvrages *scientifiques* en un latin aussi *littéraire* que celui du siècle d'Auguste ? Et M. Perrier lui-même serait-il devenu le maître de la zoologie française contemporaine, si, dans son enfance, on ne lui eût enseigné uniquement qu'à disséquer des animaux ?

2° Dans le mot « sciences », je n'ai pas voulu englober les principes élevés, les larges vues philosophiques et abstraites qui vivifient, dirigent, éclairent toutes les parties du domaine scientifique, mais seulement comprendre leurs applications pratiques et concrètes. Si j'ai ainsi restreint l'acception du mot « sciences », jadis autrement large qu'aujourd'hui, c'est parce qu'il est assez ordinaire à cette époque de lui donner ce sens limité.

En résumé, je me suis borné à rejeter l'*éducation* strictement pratique telle que son programme ressort de ces lignes de M. Perrier : *Les hommes qui possèdent* une haute culture *sont ceux qui sont en état de dompter les forces de la nature, de les manier, d'entrer en relation avec le plus grand nombre de leurs semblables et de parler par conséquent le plus possible de langues vivantes.* Que l'enfant exclusivement nourri de cette pâtée purement industrielle et commerciale puisse arriver à une haute culture, je le nie !

Voilà tout ce que j'ai voulu dire ; si les termes dont je me suis servi ont paru signifier autre chose, qu'on m'excuse en faveur de l'effort que je fais aujourd'hui pour être net et précis. A. A.

LES RADIATIONS INVISIBLES (1)

Une substance quelconque placée dans le voisinage d'un sel de baryum radifére, devient elle-même radioactive. Cette radioactivité induite n'est pas la même pour les divers métaux de la série. Elle se transmet de proche en proche depuis la matière radiante jusqu'au corps à activer. Les corps s'activent progressivement d'autant plus rapidement que l'enceinte dans laquelle ils se trouvent est plus petite et tendent à prendre une activité induite limite comme dans un phénomène de saturation. Cette activité diminue avec le temps, d'abord rapidement, puis de plus en plus lentement et, d'après les recherches de M. et Mme Curie, semble tendre asymptotiquement à zéro.

Ces phénomènes ont été constatés sur les composés de radium et sur ceux d'actinium. Au contraire, les sels de polonium même très actifs ne produisent aucune activation.

Une partie des radiations invisibles sont déviées par l'aimant. Mais celles du polonium ne subissent pas cette déviation. M. Becquerel a fait sur cette action des aimants des expériences très curieuses. Contentons-nous d'enregistrer le fait qui rapproche ces radiations de celles de Rœntgen.

Les rayons de Becquerel comme les rayons de Rœntgen déchargent les corps électrisés. Chose curieuse, ils sont doués de la propriété de charger les corps non électrisés. Ils déchargent les corps électrisés, en rendant l'air conducteur. Voici comment M. et Mme Curie ont démontré leurs propriétés électrisantes. Il fallait pour y arriver placer le corps à électriser à l'abri de l'air.

Une plaque circulaire métallique est reliée par une tige conductrice à un électromètre, qui permettra d'apprécier la charge. Ce disque et cette tige sont complètement noyés dans un bloc de paraffine, et le tout est recouvert d'une enveloppe métallique, communiquant avec le sol; à la face inférieure du disque, la couche de paraffine et l'enveloppe métallique sont très minces, afin de ne pas exercer une trop forte absorption sur les rayons du radium. Au-dessous, on place une petite auge en plomb contenant le sel de baryum radifère. Celui-ci émet des rayons, qui traversent la paraffine sans la rendre conductrice, comme ils font de l'air, et l'on constate bientôt qu'une charge d'électricité négative s'accumule sur le disque métallique; il se produit entre la matière active et le disque un passage d'électricité, une sorte de courant que l'on peut mesurer, courant très faible, sans doute, mais appréciable, et qui ne laisse aucun doute sur le transport d'électricité effectué par les rayons du radium.

« Or, jusqu'ici, fait remarquer M. Curie, on n'a jamais reconnu l'existence de charges électriques non liées à la matière pondérable. On est donc amené à considérer comme vraisemblable que le radium est le siège d'une émission constante de particules de matière électrisée négativement, capables de traverser sans se décharger les écrans conducteurs ou diélectriques. »

Nous avons esquissé rapidement les propriétés de ces radiations, quelle est leur origine, d'où vient cette énergie d'apparence spontanée et inépuisable qui produit des réactions chimiques et physiques de cette importance.

Dès le début de leurs recherches, M. et Mme Curie ont admis que la radioactivité était une propriété atomique des corps. Chaque atome d'un corps radioactif fonctionne comme une source d'électricité.

Voici, à ce sujet, quelques réflexions dues à M. et Mme Curie et communiquées par eux à l'Académie des sciences :

« Si l'on cherche à préciser l'origine de l'énergie de radioactivité, on peut faire diverses suppositions qui viennent se grouper autour de deux hypothèses très générales : 1° chaque atome radioactif possède, à l'état d'énergie potentielle, l'énergie qu'il dégage; 2° l'atome radioactif est un mécanisme qui puise à chaque instant en dehors de lui-même l'énergie qu'il dégage.

» Dans la première hypothèse, l'énergie potentielle des corps radioactifs doit s'épuiser à la longue, bien que l'expérience de plusieurs années ne nous indique jusqu'à présent aucune variation. Si, par exemple, on admet, avec Crookes et J.-J. Thomson, que le rayonnement genre cathodique est matériel, alors on peut concevoir que les atomes radioactifs sont en voie de transformation. Les expériences de vérification, faites jusqu'à présent, ont donné des résultats négatifs. On n'observe au bout de quatre mois aucune variation dans le poids des substances radifères et aucune variation dans l'état du spectre.

» Les théories émises par M. Perrin et par M. Becquerel sont également des théories de transformation atomique. M. Perrin assimile chaque atome à un système planétaire dont certaines particules chargées négativement pourraient s'échapper. M. Becquerel explique la radio-

(1) Suite, voir p. 163.

activité induite par une dislocation progressive et complète des atomes.

» Les hypothèses du deuxième groupe, dont nous avons parlé plus haut, sont celles d'après lesquelles les corps radioctifs sont des transformateurs d'énergie.

» Cette énergie pourrait être empruntée, contrairement au principe de Carnot, à la chaleur du milieu ambiant qui éprouverait un refroidissement. Elle pourrait encore être empruntée à des sources inconnues, par exemple à des radiations ignorées de nous. Il est vraisemblable, en effet, que nous connaissons peu de choses du milieu qui nous entoure, nos connaissances étant limitées aux phénomènes qui peuvent agir sur nos sens, directement ou indirectement. »

De son côté, M. de Joannis fait les réflexions suivantes :

On pouvait se demander quelle proportion atteint la perte de matière que subit ainsi cette substance. Elle est minuscule. M. Curie estimait que le radium perdait trois équivalents en milligrammes en un million d'années; or, le radium paraît avoir un équivalent égal environ à 200, ce serait donc une perte de 600 milligrammes, ou 6 décigrammes en un million d'années, soit 6 milligrammes en 10 000 ans, c'est-à-dire une petite tête d'épingle en 10 000 ans! M. Becquerel, par d'autres évaluations, a même reculé cette limite: suivant lui, la perte serait seulement d'*un* milligramme en un milliard d'années, soit une quantité 6 000 fois plus petite que ce que nous disions tout à l'heure. Nous approchons du fantastique. On conçoit, en tout cas, qu'une telle diminution de poids soit d'une insensibilité quasi absolue, et la difficulté est seulement de comprendre comment des effets si puissants peuvent être accomplis par une cause qui paraît si faible. Les secrets de la matière ne sont pas encore tous connus. Et parmi les nombreux mystères qu'il faudrait encore signaler ici, il en est encore un bien étrange. M. Curie parlait à l'instant d'une émission de particules de matière électrisée, capables de traverser sans se décharger les écrans conducteurs ou isolants. Qu'est-ce que de telles particules qui traversent la matière comme un rayon de lumière traverse le cristal? Quand le rayon lumineux traverse le cristal, on conçoit qu'une *action* soit transmise *à travers la matière;* mais ici, c'est une parcelle de matière qui traverse des plaques matérielles et des plaques épaisses; car ces rayonnements bizarres ne sont pas complètement arrêtés par des plaques métalliques épaisses d'un centimètre! C'est bien difficile à comprendre.

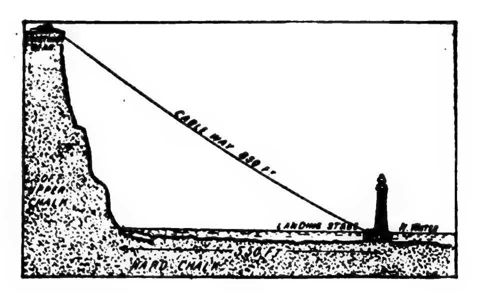
Et puis, a-t-on réfléchi encore à une autre merveille: d'où vient ce pouvoir de dissémination, cette sorte de spontanéité de l'émission de particules chargées envoyées dans l'espace par le radium et les autres? Assurément, cette spontanéité n'est pas celle de la vie, puisque rien ne vient, semble-t-il, réparer les pertes faites dans cette action qui, d'ailleurs, se termine finalement à l'extérieur; mais, qui pourrait dire ici ce que deviennent ces parcelles émises? restent-elles radioactives? cessent-elles de l'être?

Cette découverte des corps radioactifs est une des plus déconcertantes du XIXe siècle.

L. M.

LE NOUVEAU PHARE DE BEACHY HEAD

Il existe déjà un phare sur la falaise de Beachy Head, qui forme un des promontoires de la côte Sud de l'Angleterre; mais le feu, placé à environ 120 mètres du niveau de la mer, se trouve fréquemment masqué par des brouillards et son insuffisance est attestée par d'assez nombreux sinistres dans ces parages. Un grand vapeur ayant touché notamment sur un rocher situé en avant de cette falaise à 185 mètres environ et qui n'offre un fond suffisant qu'à haute mer, il fut



La falaise, le câble et le phare.

décidé qu'on y construirait un nouveau phare de même puissance que les autres feux protecteurs de la côte anglaise, c'est-à-dire de 83 000 candles (63 900 bougies décimales ou 3 195 carcels), visibles à 17 milles anglais ou 27^{km},500.

Ce qui caractérise la nouvelle construction et la rend intéressante pour l'art de l'ingénieur, c'est le procédé adopté pour l'apport des matériaux au moyen de câbles transporteurs tendus du haut de la falaise où était installé le chantier préparatoire. Ce travail fait le plus grand honneur à M. Thomas Matthews, ingénieur de la corporation de Trinity-House, et à M. W. Carrington, ingénieur de MM. Bullivant and C°, ces derniers plus spécialement chargés de la transmission par câbles.

Dans le système adopté, la charge descendante entraîne la charge montante, ce qui est possible

pour les pentes supérieures à 1/15 et permet de réaliser une grande économie de force motrice.

Vue de la falaise de Beachy-Head, 142 mètres.

En outre, les câbles devaient permettre de transporter les ouvriers, et la traction se faisait alors au moyen de la vapeur, lorsqu'il n'y avait pas de matériaux à descendre pour déterminer le va-et-vient.

L'installation comprenait deux câbles fixes de 860 pieds (258 mètres) de long, l'un de 47 millimètres de diamètre et l'autre de 43 millimètres; la charge de rupture était de 120 tonnes pour le premier et de 100 tonnes pour le second.

La recette supérieure était constituée par une charpente en bois solidement arcboutée et dont les traverses portaient les galets sur lesquels passaient les câbles pour aller se fixer aux appareils de tension. Le passage des câbles était assuré par une tranchée creusée dans la crête de la falaise.

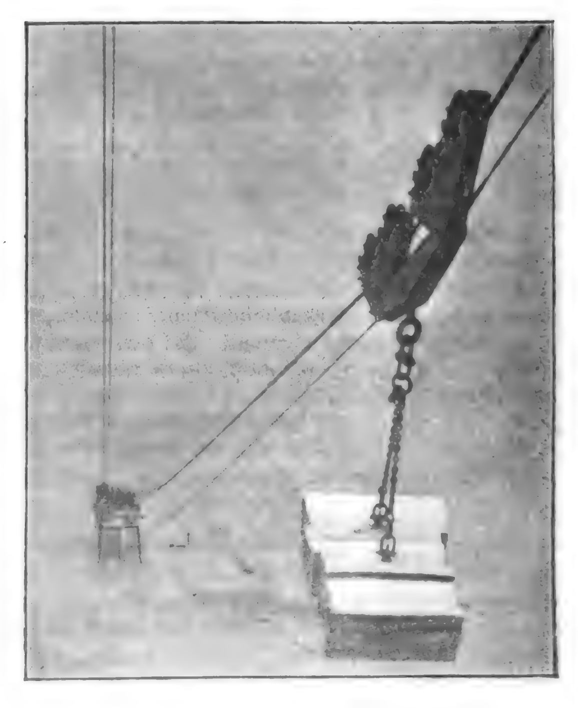
La recette inférieure est installée sur un échafaudage provisoire ancré dans le roc de calcaire dur qui constitue le fond de mer. Une plate-forme suffisamment élevée maintient les appareils audessus des hautes eaux.

Les matériaux déchargés sur la plate-forme de cette recette sont repris par une grue dont l'élinde surplombe l'emplacement même que doit occuper le phare.

Les câbles fixes servent de guides aux chariots transporteurs de 4 tonnes qui sont hâlés par un câble à deux brins enroulé au point bas sur une poulie située dans le plan incliné des câbles.

On a pu, par ce procédé, conduire à pied d'œuvre les pièces les plus pesantes des machines (pompes, moteur à vapeur, grues, etc.) en même temps que les pierres taillées, le ciment en grande quantité, les galets pour béton, devant entrer dans la construction. Les matériaux les plus lourds sont d'ailleurs toujours descendus par le câble le plus gros

Le mouvement est réglé au moyen de freins adaptés sur des poulies de 2m,40 de diamètre. Ces freins sont en double et commandés d'un poste élevé d'où le garde-frein peut voir sur toute l'étendue du câble; les deux volants de manœuvre sont placés côte à côte, un des freins servant



Le chariot transporteur de 4 tonnes.

de secours si l'autre venait à manquer.

L'installation est complétée par une voie ferrée apportant les matériaux d'un chantier de dépôt situé plus loin dans les terres.

L'assiette du phare, à proximité de la recette inférieure, est établie sur une table de calcaire dur, à 3 mètres au-dessous des basses eaux. On avait au préalable entouré le chantier d'un bâtardeau permettant de travailler à sec, après épuisement, pendant un temps suffisant. Au moment où

Recette inférieure du câble et fondation du phare.

(*Gravures empruntées au Scientific american.*)

la marée atteignait le bord du bâtardeau, les ouvriers se réfugiaient avec leurs outils sur la plate-forme du débarcadère.

La tour du nouveau phare est formée de fortes assises de granit, taillées en carrière et qui subissent un premier montage à sec sur le chantier de la falaise. Les différentes pierres composant chaque assise sont appareillées, assemblées à queue d'aronde et numérotées de manière à faciliter leur pose définitive.

La hauteur totale de la tour est de 37 mètres (46 mètres avec la lanterne); elle est composée

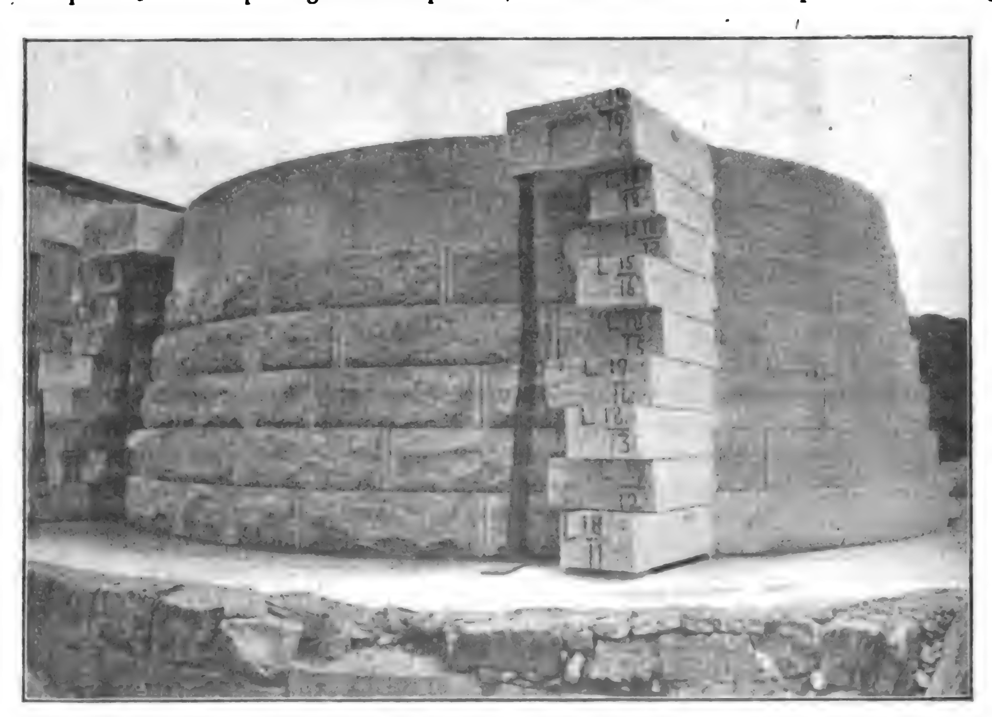
de 76 assises: les 26 premières de $0^m,55$ de hauteur; les autres de $0^m,45$.

La fondation s'encastre dans le calcaire du rocher et s'élève verticalement à environ 3 mètres. Au-dessus de cette partie cylindrique de 14 mètres de diamètre, la paroi présente un profil concave raccordant la base à un couronnement plus étroit. La maçonnerie



Recette supérieure du câble transporteur.

de granit en parement comprend 1250 mètres cubes de pierre. Le remplissage de la partie massive à la base a nécessité 980 mètres cubes de bon béton dans lequel on a ménagé une



Base de la tour en maçonnerie du phare de Beachy-Head.

citerne pour l'approvisionnement d'eau douce. Au-dessus de cette partie pleine, sont disposés les diverses chambres et magasins de provisions.

Les quatre chambres supérieures ont $4^m,20$ de diamètre.

Celle où se tiennent habituellement les gar-



diens possède une pompe descendant jusqu'à la citerne et un réservoir d'eau.

Nous avons dit plus haut que l'appareil optique a un pouvoir éclairant de 63 900 bougies décimales; le régime du feu est de deux éclats blancs de quinze secondes chacun. L'horloge régulatrice est remontée à la main; son poids moteur descend dans une cheminée verticale placée dans l'axe du phare; l'appareil tourne en flottant sur un bain de mercure, suivant la méthode actuelle.

Ct G. Espitallier.

LA PORTÉE DES PONTS

Le professeur Weyrauch vient de publier sur ce sujet un mémoire dont voici les données principales, telles que les résume l'excellente revue *l'Ingenigneria civile* de Turin.

Si nous examinons les ponts les plus célèbres de l'antiquité romaine, nous voyons que leur portée était peu considérable relativement à celle que l'industrie leur a depuis donnée. Ainsi, les ponts construits sous Trajan n'ont que 34 ou 36 mètres de corde. Ces ponts en pierre font cependant des progrès pendant le moyen âge, puisque celui construit à Vérone en 1354 a 44 mètres d'ouverture; celui de Trezzo, sur l'Adda (1370-1377), arrive jusqu'à 72 mètres, ce qui est le maximum connu pour un pont uniquement construit en pierre. Mais, chose curieuse, le bois remplace la pierre et permet d'obtenir des portées plus considérables. Si le pont construit sur le Rhin, à Schaffouse, en 1757, n'a que 52 et 59 mètres de corde, celui sur la Limmat (1779), près de Wettingen, a une ouverture de 117 mètres, et n'a point été dépassé sous ce rapport. Le bois va, dans le siècle suivant, être remplacé par le fer d'abord, puis par l'acier, et il ne restera plus employé qu'en Amérique, et provisoirement, du moins, en Sibérie, pour la traversée de l'Amou-Daria. Ce dernier ouvrage est remarquable, non point par l'ouverture de ses arches, mais par la longueur totale du pont, qui dépasse 1800 mètres. Il n'est pas d'ailleurs le plus long, la palme appartenant au pont de Czernadova sur le Danube (3850 mètres).

Au xviiie siècle, les ponts métalliques ont commencé, et on se sert encore aujourd'hui du premier pont en fer construit sur la Severn, en Angleterre, qui a une arche de 31 mètres d'ouverture. Le *Cosmos* en a donné, il y a quelques années, le dessin, car c'est le patriarche des ponts de fer, et le fait d'avoir résisté sans faiblir pendant plus de cent vingt ans (il fut construit en 1773-1779) montre que si ces ouvrages ne peuvent atteindre, à cause des agents atmosphériques, la durée dix-huit fois séculaire des ponts romains, ils répondent cependant au delà des besoins de l'époque actuelle, qui cherche plus à faire vite qu'à faire durable.

A la fin du xviiie siècle, on construisait à Wearmouth, sur les rives de la Wear, un pont en fonte dont les arches avaient 72 mètres d'ouverture.

Mais le xixe siècle inaugura les ponts métalliques que l'on peut diviser en trois grandes catégories : les ponts à arc, les ponts à traverses rigides et les ponts suspendus.

Dans la première catégorie, le pont de Southwark, construit sur la Tamise en 1856, a des arcs de 72 mètres d'ouverture, puis nous arrivons à d'autres qui ont respectivement des ouvertures de 79m,60 et 98m,08. En 1874, le pont de Saint-Louis, sur le Mississipi, a une arche de 158m,90 de corde; en 1885, un autre pont américain mesure 172m,05, et, en 1898, le pont de Clifton, sur le Niagara, arrive à 256m,03 d'ouverture. C'est présentement la plus grande arche métallique qui existe. Le pont Eiffel, sur le Douro, le viaduc de Garabit et celui de Neussargues sont au-dessous comme longueur.

Mais si nous prenons les ponts à travées métalliques sous forme de tube, comme le pont Britannia, jeté par Robert Stephenson sur le détroit de Menay, ou constitués par des poutres entrecroisées comme le célèbre pont de *Firth of Forth*, nous arrivons à des portées plus considérables encore. Le pont ci-dessus nommé, fait par Stephenson, a des tubes d'une portée entre piles de 160m,30, et ils sont suspendus à une hauteur telle que les navires peuvent y passer toutes voiles déployées. Il a coûté 40 000 francs le mètre courant dont 11 000 francs seulement pour le fer employé. Ce genre de pont avait eu des débuts bien modestes, car le premier construit en Hongrie, en 1833, sur la rivière la Chuka, n'avait que 18m,86 de portée. Le Canada nous offre, près de Galt, un autre pont de ce genre d'une portée encore plus considérable et qui n'a point été dépassée, 167m,64 entre piles.

Mais les ponts à poutres entrecroisées ont eu un succès plus grand et une portée telle que l'on ne voudrait pas y croire. Le fameux pont *Firth of Forth* arrive, dans ses arches centrales, à 521m,20 de portée. On n'a pas assez d'éloges pour la tour Eiffel, qui élève à plus de 300 mètres dans

les airs la tige de son paratonnerre et le drapeau français, mais ce pont est plus extraordinaire encore, car il représente près de deux tours Eiffel mises bout à bout. Il est, d'ailleurs, bien plus facile de construire une tour dont toutes les parties s'appuient les unes sur les autres, se supportent normalement, qu'une poutre de même longueur jetée horizontalement entre deux points d'appui. Et la difficulté s'accroît encore si l'on réfléchit que cette poutre doit livrer constamment passage à des trains lourdement chargés et à des convois de 800 à 1 000 tonnes marchant à grande allure dans ce réseau de fer et d'acier.

Il semblerait que les ponts suspendus dussent tenir le record de la portée. Il n'en est rien. Ce procédé, français par ses inventeurs et ses origines, s'est en général contenté d'établir d'une façon économique le passage des piétons d'une rive à l'autre de nos fleuves et il a plus cherché à faire utile qu'à faire grand. Si, en 1811, nous les voyons arriver en France à une ouverture d'arc de 124 mètres, c'est à l'étranger qu'il nous faudra chercher pour avoir ce que peut donner cette forme de pont. Le pont suspendu de Fribourg, construit en 1834, arrive, pour rejoindre deux vallées, à $272^m,25$, et celui de Brooklyn, construit en 1883 pour relier ce faubourg à New-York, a une ouverture nette entre les piles de $486^m,30$.

En voyant cet accroissement toujours croissant de la portée des ponts, on serait tenté de se demander s'il y a une limite à cette portée, et si les ingénieurs ne pourraient pas construire un pont d'une ouverture aussi grande qu'ils la voudraient. *A priori* il y a une limite: celle de la résistance des matériaux employés; cette résistance, étant loin d'être indéfinie, détermine le maximum de l'ouverture des ponts.

Au XIXe siècle, nous avons avec le *Firth of Forth* une ouverture maximum de $521^m,20$; mais les ingénieurs américains vont construire à New-York un pont suspendu sur l'Hudson qui aura une portée de 945 mètres. Sont-ils arrivés au maximum?

Le professeur Weyrauch examine cette question et, partant des données actuelles basées sur la résistance des matériaux mis à notre service, il conclut que l'industrie pourrait établir un pont d'acier dont la portée serait 3 730 mètres. Passé cette distance, le pont devrait s'écrouler sous son poids. Mais à cette distance, remarquons-le bien, il faut faire abstraction de toute surcharge, même éventuelle au pont, qui, par conséquent, ne pourrait être ouvert au public, et faire de même abstraction de l'effort du vent. On le voit, ce serait un pont absolument théorique, idéal, et qui ne pourrait avoir aucune autre utilité que de prouver aux ingénieurs qu'ils sont arrivés aux limites de la résistance de la matière qu'ils ont employée.

Le ministre de la Guerre des États-Unis a fait étudier la même question, mais, au point de vue essentiellement pratique, et a demandé jusqu'à quelle limite on pourrait porter l'ouverture d'un pont pour que sa construction fût vraiment économique. Ses ingénieurs ont reconnu que cette ouverture ne devrait pas dépasser 975 mètres. Cela nous conduit à cette réflexion que le pont sur l'Hudson est encore économique, mais qu'on ne pourra le dépasser que d'une trentaine de mètres. Si maintenant on ne tient pas à l'économie, qu'on veuille faire les choses grandement, on pourrait construire un pont suspendu dont l'ouverture serait de 1 320 mètres. Et ce pont serait pratique, c'est-à-dire qu'il pourrait servir aux piétons et aux voitures et supporter l'effort du vent, toujours très considérable dans ces constructions et d'autant plus dangereux qu'il s'exerce latéralement sans que l'ingénieur puisse lui opposer une contre-pression efficace.

Un pareil pont ferait payer cher le mérite de la difficulté vaincue, il y a donc beaucoup de chances pour qu'il ne soit jamais lancé sur un de nos fleuves européens, mais il ne serait pas impossible qu'un riche et fantasque Yankee voulût donner la démonstration pratique des conclusions auxquelles est arrivé le ministre de la Guerre des États-Unis.

Dr A. B.

L'ÉCLIPSE DU 10 NOVEMBRE 1901 OBSERVÉE A ZI-KA-WEI

Zi-ka-wei, 8 décembre 1901.

Une éclipse de soleil, même partielle, est toujours un phénomène intéressant à observer. Celle de novembre dernier était visible à Changhaï comme éclipse partielle: un peu plus de la moitié du diamètre solaire (0,616) devait être obscurcie. Malheureusement les circonstances étaient peu favorables. Le contact avait lieu tard, à $3^h48^m23^s$ du soir, heure où la température baisse déjà rapidement; la phase maximum avait lieu un peu après le coucher du soleil, de sorte que nous devions jouir de la moitié à peine du spectacle.

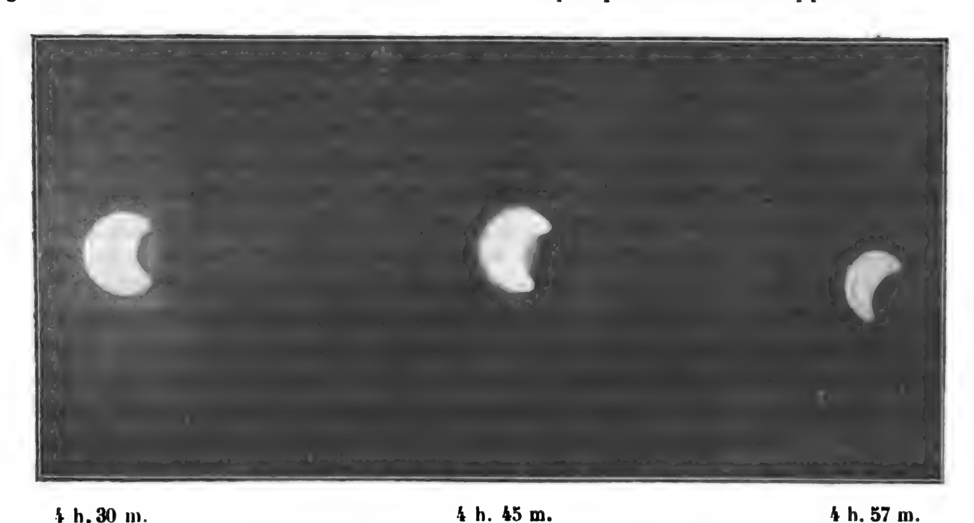
Nous nous étions néanmoins préparés. Un bon

petit équatorial photographique, dont les objectifs ont 107 millimètres de diamètre, et qui a été construit ici même, sauf la partie optique qui est due au regretté dom Siffert, devait servir à prendre quelques clichés. Une lunette astronomique, de même ouverture, munie à la hâte d'une monture parallactique..... approximative, était installée sur une pelouse; elle permettrait de projeter l'éclipse sur un écran et d'en expliquer les phases à nos séminaristes chinois. L' « aba » de Brünner était planté sur son trépied un peu plus loin, avec un chronomètre pour l'observation du premier contact.

Enfin un de nos calculateurs surveillerait l'actinomètre et on lirait les deux thermomètres de 5 minutes en 5 minutes, tant qu'il n'y aurait pas de nuage devant le soleil. A cette heure de la journée, on ne pouvait pas espérer que le psychromètre donnât aucun résultat intéressant.

Le ciel, radieux le matin, s'était couvert à 8 heures et demeurait obstinément d'un gris terne uniforme. Nous avions presque renoncé au programme et pensions nous contenter des observations magnétiques, qui, se faisant dans l'obscurité presque absolue, n'ont rien à redouter du caprice des nuages. Tout à coup, un peu après 3 heures, un coup de balai nettoie le ciel en quelques instants et le soleil paraît étincelant, comme pour braver son ennemi qui avance invisible.

Vite chacun est à son poste et l'éclipse peut être suivie jusqu'au coucher du soleil: elle est assez grande pour qu'on se rende parfaitement compte que le diamètre apparent de notre satellite est plus petit que celui du soleil sur lequel il se projette en noir.



4 h. 30 m. 4 h. 45 m. 4 h. 57 m.

L'éclipse du 10 novembre 1901.

Comme on l'avait prévu, les thermomètres, les girouettes, etc., ne donnèrent lieu à aucune remarque intéressante. L'actinomètre qui montait, malgré l'heure, subit seul une vraie chute presque au moment précis du début (voir figure, courbe de l'actinomètre.)

Vers 4^h35^m, le soleil, de plus en plus éclipsé, pénétrait derrière une touffe de bambous. Lorsque les premières feuilles, fines et presque transparentes, parurent sortir du disque noir de la lune et se dessinèrent sur l'orbe jaune du soleil, l'observateur qui travaillait à l' « aba » poussa un cri d'admiration. Quelle jolie photographie de genre on aurait prise, si au lieu de l' « aba » c'eût été l'équatorial!

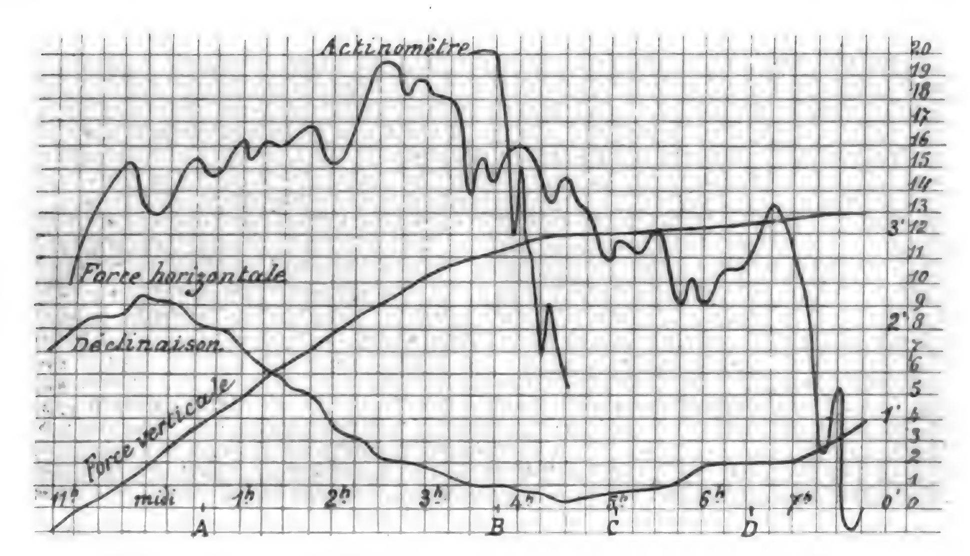
J'ai parlé d'observations magnétiques. On se demande, en effet, si les éclipses, et celle de soleil en particulier, ont une action sur l'aiguille aimantée. Des observations simultanées ont été organisées pour élucider cette question, spécialement aux États-Unis. Il paraît bien clair que si l'action existe, elle est très faible et doit échapper aux instruments ordinaires de variation. Nous avons essayé de transformer pour quelques heures notre enregistreur en variomètre de grande sensibilité. Le balancier de l'horloge a été remplacé par un autre, construit exprès, et battant la demi-seconde: nous doublions ainsi les abscisses du temps. Quant aux ordonnées, on a donné provisoirement à la balance et au bifilaire une sensibilité exagérée qu'on ne pourrait conserver sans compromettre leur stabilité. Ceci fait, une graduation soignée nous donnait la valeur exacte des ordonnées, et l'enregistreur

était remis en marche, deux heures environ avant le commencement de l'éclipse *générale*, qui devait avoir lieu à midi 35, temps de Zi-ka-wei. La transformation avait pris un peu plus de deux heures. On laissa marcher jusqu'à 8 heures du soir, une heure et demie après la fin de l'éclipse *générale*.

Pendant ces dix heures, la variation de température n'atteignit pas 5 centièmes de degré centigrade dans les cloches triplement calfeutrées des instruments. Nous pouvions donc compter sur les variations de l'intensité et de l'inclinaison sans aucune correction de température; une notable source d'incertitude était ainsi supprimée.

Si on transpose les courbes obtenues, en réduisant environ au tiers les abscisses du temps et multipliant les ordonnées par 10, de manière à avoir une échelle absolument exagérée, on obtient les courbes ci-jointes. Les chiffres inscrits à droite expriment : les premiers, des minutes d'arc pour la déclinaison; les seconds, des unités C. G. S. du 5e ordre décimal pour l'intensité, et les degrés actinométriques divisés par 2. Les points A, B, C, D indiquent le moment du début de l'éclipse générale, celui de l'éclipse locale, le coucher du soleil et la fin de l'éclipse générale. Il paraît difficile de trouver dans les trois courbes quelque mouvement caractéristique que l'on puisse rapporter à ces quatre instants.

Je n'en conclus rien : une négation est difficile à prouver : *malignantis est naturæ*, disaient nos aïeux scolastiques; pourtant, nous avons là une



Observations magnétiques et actinométriques pendant l'éclipse.

présomption contre l'influence de l'éclipse sur les aimants.

Mais nous ne nous sommes pas contentés de faire travailler la photographie. Dans une autre salle obscure et à l'abri des variations de température, nous avons un nouveau déclinomètre de variations non enregistreur et un bifilaire, tous deux construits ici-même; la balance n'est pas encore terminée. Un calculateur, enfermé dans le pavillon magnétique, fut chargé de faire une lecture de cinq minutes en cinq minutes. Une distraction a rendu inutiles les lectures du bifilaire, mais celles du déclinomètre concordent bien avec l'enregistreur. Rien de plus normal que le tracé obtenu.

Ces résultats négatifs ne sont pas sans quelque intérêt. Un observateur plus favorisé voudra peut-être comparer ses courbes avec les nôtres. On verra, en tout cas, combien il est aisé de tirer, une fois en passant, d'un enregistreur lent, plus qu'il n'est destiné à donner d'ordinaire.

T. M., *S. J.*

ACTION ANTISEPTIQUE DE L'ACIDE URIQUE

Moore affirmait déjà, en 1809, que l'ouverture des articulations goutteuses était sans danger. D'autre part, on admet que les goutteux ne sont que rarement sujets à l'infection par le bacille de Koch (Musgrave, Morton, Pidoux, Lecorché); on peut parler d'une phtisie goutteuse, caractérisée par sa marche lente et sa tendance à la guérison. M. Bendix se demande si cela ne tient pas à l'action antiseptique de l'acide urique. Il a étudié cette action de l'acide

urique et de l'urate de soude sur le bacille typhique le colibacille, le streptocoque, le staphylocoque, le bacille de Koch. Il a constaté qu'elle est absolument nulle. Toutefois, il serait peut-être bon de faire de nouvelles expériences avant de trancher la question.

(*Revue générale des sciences.*)

CANARD SAUVAGE
ET CANARDS DOMESTIQUES

Les nombreuses expositions d'aviculture qui, dans ces derniers temps, se sont succédé, non seulement à Paris, mais en province, font voir que l'élevage de la volaille en France fait des progrès très sensibles, non pas exclusivement au point de vue du nombre des élèves, mais encore et surtout au point de vue de l'amélioration des races. C'est ainsi que les canards, naguère encore considérés comme de vulgaires barboteurs et abandonnés sans soin dans quelque mare ou ruisseau avoisinant la ferme, sonts, depuis quelques années, l'objet d'une sélection attentive et de perfectionnements incessants de la part des éleveurs et des amateurs. Ici, le progrès est général, il vise, à la fois,les races d'agrément, et les races de produits; le jour est bien proche où sous ce double rapport la France n'aura plus rien à envier à l'étranger, notamment à l'Angleterre.

Tandis qu'en 1872, on évaluait le nombre des canards en France à 3 500 000 têtes, aujourd'hui, les statistiques donnent un chiffre voisin de 4 millions, représentant une valeur totale de plus de 8 millions de francs. Il faut avouer qu'un tel produit n'est pas négligeable. Les cultivateurs conservent pour leur nourriture une partie de ces animaux et vendent les autres, ainsi que les plumes et le duvet qui sont l'objet de transactions importantes.

On connaît une vingtaine de races distinctes de canards proprement dits, et un très grand nombre de variétés, toutes issues du canard sauvage qui fait la joie des chasseurs. C'est donc de ce type qu'il nous faut tout d'abord dire quelques mots, car, quoique *sauvage*, il n'en constitue pas moins un des plus intéressants.

Bien à tort, le canard sauvage est considéré comme un oiseau essentiellement migrateur; or, cela provient sans nul doute de ce que plusieurs espèces de ce genre, tels que les milouins, les souchets, les pilets et autres reçoivent l'épithète de *sauvages;* quant au canard sauvage proprement dit, ou collet-vert, *Anas boschas* des naturalistes, il est tantôt migrateur, tantôt sédentaire; c'est ainsi qu'en France, dans le Nord surtout, sur beaucoup de points, il ne quitte jamais la région qu'il a choisie (mais s'y dissimule très habilement), tandis que, sur d'autres, il est simplement de passage à la fin de novembre et dans les derniers jours de février. En Angleterre, en Suède, en Danemark et dans le nord de l'Allemagne, le canard sauvage séjourne toute l'année.

Mais, avant d'aller plus loin, il nous faut d'abord indiquer en quelques mots les caractères distinctifs du canard sauvage, car quelques espèces domestiques lui ressemblent à un tel point qu'il y a parfois confusion, si l'examen n'est que superficiel.

Il mesure environ $0^m,65$ de long et près de $1^m,10$ d'envergure. Le mâle a la tête et le haut du cou d'un vert métallique, séparés par un petit collier blanc très étroit; le devant de la poitrine est brun-marron, le reste du plumage est gris cendré rayé transversalement de brun et de blanc; les ailes sont d'un vert noir, la queue brun clair. Le bec est jaune verdâtre, l'œil brun clair et les pattes d'un rouge pâle. Chez le mâle, et c'est là surtout ce qui permet de le distinguer, les plumes médianes de la queue sont recourbées.

La femelle a le sommet de la tête brun-noir, le reste du corps est gris, semé de taches plus foncées avec le dos plus ou moins brunâtre.

Le nid du canard est construit avec des branches, des feuilles et de l'herbe sèches grossièrement entrelacées; il est placé sous un buisson ou une touffe de plantes, au sec, mais le plus près possible de l'eau.

La femelle y dépose huit à quatorze œufs, d'un blanc verdâtre, qu'elle couve seule, avec une grande patience, pendant environ vingt-six jours.

Ainsi que le fait remarquer M. Schutz, aussitôt après leur naissance, et après avoir passé un jour à se réchauffer dans le nid, les jeunes se jettent à l'eau et n'en sortent plus que quand les plumes de leurs ailes, qui sont les dernières à pousser, leur permettent de prendre leur vol. Ils passent ces premiers jours dans les herbes aquatiques à chasser les insectes, toujours protégés avec une vive sollicitude par leur mère qui s'ingénie à les soustraire aux regards de l'homme et de leurs autres ennemis, et qui les défend avec courage.

Le canard sauvage est très vorace; omnivore par excellence, il se nourrit de végétaux, d'insectes, de vers, de mollusques et de petits poissons. Nous ne pouvons donner ici que quelques détails sur la chasse du canard sauvage.

Admirablement doués du côté de la vue, de

l'ouïe et de l'odorat, la ruse et la défiance des canards sauvages sont bien connues, surtout lorsqu'ils sont en bandes nombreuses; dans ce cas, il y a toujours des vedettes placées pour avertir le gros du bataillon de l'approche de l'ennemi.

Le plumage du canard formant une sorte de cuirasse sur laquelle le plomb glisse fort bien, il est préférable de le tirer au vol plutôt que sur l'eau.

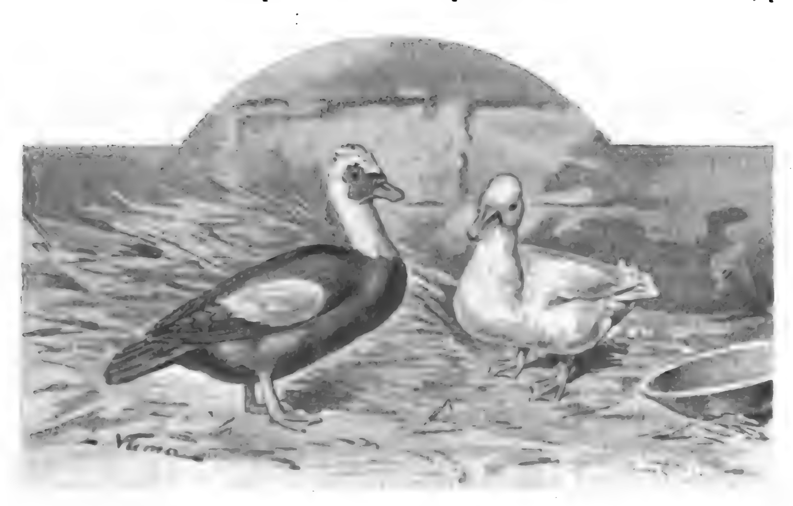
Quand un canard n'est que démonté, il plonge. Le chien est alors incapable de s'en emparer; c'est à ce moment qu'il faut s'armer de patience et lui envoyer un second coup de fusil dès qu'il sort la tête de l'eau.

La chasse à la hutte est la plus ordinaire. Des chasseurs, cachés dans une cabane construite au bord ou au milieu de l'eau, sur de gros pieux, attendent les oiseaux pour les tirer de près. Souvent on emploie pour cela de longs fusils de gros calibre appelés *canardières*.

On chasse encore le canard sauvage en périssoires et en bateaux démontables.

Enfin, comme le fait observer M. A. Blanchon, pour déjouer les instincts méfiants des canards sauvages, les chasseurs emploient quelquefois un artifice bizarre: ils se déguisent en vache au moyen d'une vache artificielle en toile peinte ou en carton, dans laquelle ils pénètrent. A la faveur de ce travestissement et en imitant l'allure des vaches, on peut approcher le gibier.

Quelle que soit la manière d'y procéder, la chasse au canard sauvage est toujours très mouvementée et très intéressante; elle est en général productive, et il n'est pas rare qu'un jour d'ouverture, deux ou trois fusils reviennent avec quarante ou cinquante oiseaux.



Race de Barbarie. Race d'Aylesbury.

Canards domestiques.

C'est d'ailleurs un excellent gibier, d'un goût exquis qui a été apprécié de tout temps; il en arrive tous les ans plus de 70 000 aux halles de Paris.

La race de canards domestiques qui ressemble le plus à l'espèce sauvage est, sans contredit, le *canard de Rouen*, qui en a conservé le plumage presque intact, tout en doublant de dimensions.

C'est un palmipède magnifique, de volume énorme, au plumage éclatant; en outre, sa chair est délicieuse et il est d'un développement très rapide, car les canetons sont bons pour la consommation dès l'âge de trois mois. L'eau lui semble moins indispensable qu'aux autres espèces.

C'est une des meilleures races que l'on puisse recommander, pour ne pas dire la meilleure de toutes. Ce sont d'ailleurs les canards de Rouen qui font la base des fameux pâtés d'Amiens.

La ponte commence au printemps, il faut avoir soin d'enlever les œufs au fur et à mesure de la ponte, pour éviter que la cane ne couve de suite. On obtiendra ainsi jusqu'à 18 œufs.

Le canard de Rouen atteint un poids de 2 à 3 kilos. Un de ses traits caractéristiques est l'horizontalité presque absolue de son dos.

Il est estimé à un tel point que nos voisins d'outre-Manche, amateurs par excellence, l'ont apprécié, et, par la sélection, sont arrivés à lui donner un plumage foncé et une taille énorme. Nous avons vu en novembre dernier, au concours agricole de Rennes, un de ces canards de Rouen de race anglaise, qui a été vendu, devant nous, la modique somme de 65 francs. C'était un mâle, et vous avouerez avec moi que c'était un bel animal.....

Par contre, il existe une variété de cette race à plumage entièrement blanc. Une autre race qui a conservé le plumage du canard sauvage avec des couleurs moins vives et des jambes plus fortes est le *canard barboteur*, qui, lui aussi, s'engraisse très facilement. Toutefois il ne dépasse guère le poids de 1kg,200; il est d'humeur vagabonde et exige essentiellement de l'eau pour prospérer. Sa chair, un peu noirâtre, est loin de valoir celle du canard de Rouen.

Le *canard du Labrador*, malgré son nom, est originaire de l'Inde. Il se distingue par un plumage noir, à reflets bleus et verts; le bec est noir, ainsi que les pattes; la tête du mâle a des reflets verdâtres plus prononcés que ceux de la femelle. Sa chair est très fine, mais, comme le précédent, c'est un vagabond, farouche, aimant beaucoup l'eau et qui, en outre, prend souvent son vol, lequel est très soutenu.

Le *canard de Pékin* a les pattes portées très en arrière. C'est, suivant la remarque de M. Rémy Saint-Loup, le palmipède que les éleveurs estiment le plus pour sa précocité et les qualités de sa chair. « Ces canards ont éte importés de Chine il y a une trentaine d'années. Ils sont entièrement blancs avec le bec et les pattes couleur orange. Le cou est long et dressé, le dos est horizontal, la queue s'élève presque verticalement ; le ventre gros et pendant touche presque à terre, surtout chez les animaux engraissés. » Il est très rustique, et la ponte des canes est des plus abondantes.

Le *canard d'Aylesbury* est une race justement célèbre, qui a son quartier général dans la ville, ou plûtot aux environs d'Aylesbury, dans le comté de Bucks en Angleterre. Il serait impossible d'assigner une date à la renommée de cette espèce fameuse; depuis plus d'un siècle, le canard d'Aylesbury a été le mets princier par excellence et a fait les délices des épicuriens. Son plumage est entièrement blanc, les pattes sont rouges. Soit comme race pure, ou croisée avec les Rouen ou les Pékin, le canard d'Aylesbury est un précieux auxiliaire dans une basse-cour. Là où existe une réserve d'eau suffisante pour qu'ils puissent nettoyer leur plumage et leur bec, avec leurs pattes orange foncé; ils produisent, dans la verdure des prés, l'effet le plus pittoresque.

Le canard du Labrador, croisé avec le canard de Rouen, a donné naissance à une variété nouvelle, qui a aussi son mérite, c'est le *canard de Duclair*. Son plumage est noir, avec un grand plastron blanc; ses autres caractères sont ceux du canard de Rouen, auquel il peut être comparé à bien des égards. Cette variété, qui est fort répandue dans le pays de Bray, est très précoce et d'un engraissement facile; toutefois, elle manque de fixité.

Le *canard musqué* ou *canard de Barbarie* n'a pas la même origine que les précédents. Il nous vient de l'Amérique méridionale. C'est un oiseau de forte taille, mesurant jusqu'à 0m,80 de longueur; il est noir, avec des reflets verts et rougeâtres sur le dos, une large bande blanche sur l'aile et les plumes de la tête et de la nuque formant huppe. Le bec est rouge, traversé par une bande noire et entouré à sa base de caroncules du rouge le plus vif; les joues et les pieds sont de même couleur. La femelle, beaucoup plus petite que le mâle, a le même plumage, mais pas de caroncules. Ce canard est presque aphone et son cri se rédui à un sifflement à peine perceptible; de là le nom de canard muet qu'on lui donne le plus souvent. Il vole très bien et aime beaucoup à se percher. C'est un oiseau magnifique, mais sa chair est parfaitement immangeable, ayant un goût de musc très prononcé.



Canards sauvages.

C'est en croisant le canard de Barbarie avec la cane commune que l'on obtient le *mulard;* le croisement inverse est impossible. Le mulard a le plumage ordinairement brun-marron; il est impropre à la reproduction. A ce sujet, M. Rouvière fait une recommandation qui a son importance : dans les fermes du Midi où l'on élève une certaine quantité de ces métis et où l'on donne à un mâle musqué quatre à six canes pour compagnes, il ne faut jamais laisser subsister de fe-

melle musquée, sans quoi le mâle n'ayant d'attentions que pour elle, les canes communes ne donneraient que des œufs clairs, c'est-à-dire inféconds.

Ces mulards s'engraissent très facilement et leur chair est excellente; au moment où commence l'engraissement, c'est-à-dire en automne, alors que ces oiseaux sont arrivés à leur pleine croissance, il est bon de leur couper les plumes du vol, sans quoi ils pourraient bien prendre leur liberté au profit de quelques voisins souvent fort éloignés.

C'est avec les foies de ces mulards engraissés au superlatif degré, que l'on fabrique les terrines justement fameuses de Toulouse et de Nérac. Un beau mulard bien engraissé se vend communément 6 francs et même davantage.

L'élevage du canard donne beaucoup de viande, et celle-ci est, ainsi que nous l'avons dit, d'excellente qualité; elle est, de plus, très nutritive, nous en avons la preuve dans les analyses chimiques suivantes dues à M. de Brévans, où la composition de la chair du canard est mise en parallèle avec celle de la poule grasse et du pigeon.

	Poule grasse.	Pigeon.	Canard.
Eau.	70,06 %	73,00 %	70,82 %
Matières azotées.	18,49	22,14	22,65
Matières grasses.	9,34	1,0	3,11
Sels.	0,91	1,0	1,09

Ainsi que le fait observer M. E. Lemoine, sur les tables les plus somptueuses des Romains, on servait les aiguillettes et la cervelle du canard. Les chroniqueurs du XVe siècle vantaient la chair délicieuse de ces oiseaux, et bon nombre de tribus d'Indiens américains, habitants les pays marécageux, se nourrissent et vivent presque uniquement avec les produits de l'élevage du canard.

Les Chinois mènent à bien de nombreuses couvées de ces palmipèdes; des bateaux spécialement aménagés pour cette industrie stationnent sur les rivières, les fleuves, autour des îles, et fournissent pour l'alimentation de grandes quantités d'oiseaux; on en retire de beaux bénéfices.

Les œufs de canes ne sont pas non plus à dédaigner. Toutefois, ils ne se conservent pas longtemps frais; leur blanc ne se met point facilement en neige, mais il faut considérer leur grand nombre (environ 40 et 50 par an) et leur grosseur; les pâtissiers, spécialement, les achètent en grandes quantités.

Le canard donne un troisième produit, sa plume et son duvet, dont nous dirons deux mots en terminant.

Le canard éprouve deux mues par an, et c'est un peu avant la mue, c'est-à-dire lorsque la plume est mûre et qu'elle commence à tomber naturellement, qu'on la récolte, soit en juillet et octobre. Bien entendu, l'oiseau ne doit pas être dépouillé complètement et il faut le tenir au chaud pendant quelques jours. Si l'opération est faite soigneusement et délicatement, les canards n'en souffrent pas. Un canard peut fournir ainsi 200 grammes environ de plumes par an.

On sait que le duvet le plus recherché est celui du canard eider, qui vit dans les contrées septentrionales en une sorte de demi-domesticité. Ce duvet, appelé *édredon*, fait l'objet d'un grand commerce. Il est récolté dans le nid de l'oiseau, dont il tapisse l'intérieur. Au Groenland, on en exporte tous les ans près de 2 000 kilogrammes, et il faut environ 24 nids pour faire un kilogramme d'édredon, soit le produit d'environ 110 000 oiseaux. Un kilogramme d'édredon nettoyé, sans mélange, coûte aujourd'hui, en Norvège, environ 40 francs.

Enfin, dans l'antiquité, le canard était même employé en médecine. Sa graisse était un topique recherché, et on attribuait à son sang la propriété de résister au venin, même à celui de la vipère. C'était, dit-on, la base du célèbre antidote de Mithridate.

Albert Larbalétrier.

LE TÉLÉGRAPHE SANS FIL « ARMORL »

I

Un jour pluvieux de la fin du mois d'octobre passé, j'étais à Naples, assis dans un café près de la gare, attendant le train pour Rome. J'étais tranquillement occupé à écrire les adresses de plusieurs cartes postales illustrées — à toutes les maladies de l'humanité, s'est désormais ajoutée la frénésie de recevoir et d'envoyer ces petits morceaux de papier, — quand tout à coup, je vois un ami, qui, m'ayant aperçu, se dirigeait rapidement vers moi, agitant en main une feuille de papier, qui, vraisemblablement, était un journal.

— As-tu lu? me dit-il, quand il était encore à quatre mètres de moi.

Cette demande, franchement, m'embarrassait beaucoup. Si j'avais lu? Certes, oui, et ce jour-là, j'avais même lu beaucoup; mais quant à savoir à quoi mon ami faisait allusion, je n'en savais rien du tout. Enfin, ne sachant deviner, et ne connaissant pas — comme tout le monde, du reste —

ces fameuses lois télépatiques qui nous permettront bientôt la transmission de notre pensée, à de courtes et longues distances, sans fil et sans autre appareil que notre cerveau, sans autre réflecteur peut-être que notre volonté, j'ai donc dit à mon interlocuteur:

— Mais quoi donc, mon ami?

— Comment, tu ne sais pas?

— Ma foi, non.

— Mais Armorl, Armstrong, Orling.....

Le premier nom m'était inconnu, il ne me disait rien du tout, mais les deux autres, je les connaissais bien, ils me rappelaient les récits, apparemment apocryphes, publiés en 1899 et dans lesquels on annonçait pompeusement, que ces deux messieurs étaient parvenus à guider, sans fil, les évolutions d'un torpilleur sous-marin électrique, manœuvrant à une distance de 11 kilomètres du rivage.

Bref, je demande à mon ami — ma foi, il était bien étonné de mon ignorance à propos de la grande nouvelle qu'il venait m'annoncer — de quoi il s'agit, et, pour toute réponse, il me fait lire, dans le journal, qu'il avait, l'entrefilet suivant:

« Une révolution dans la transmission de l'électricité. — On télégraphie de Londres au *New-York Herald* qu'une découverte merveilleuse vient d'être faite dans le domaine de l'électricité. Il s'agit du système Armorl pour la transmission de la force électrique. L'inventeur initial est un jeune Suédois nommé Ariel Orling ; la découverte a été perfectionnée de commun accord avec lui par un électricien anglais, M. J.-T. Armstrong. Non seulement, le système nouveau simplifie singulièrement — en ce qu'il n'exige ni cohéreur ni mâts à antennes — le système Marconi pour la transmission des messages télégraphiques, mais il permet de transmettre, toujours sans fil, le son comme fait le téléphone, et même une force électriqne suffisante pour diriger de loin une torpille.

» Des expériences faites hier en Angleterre, autour de la propriété de M. Armstrong, ont été, paraît-il, absolument décisives. Les spectateurs ont été émerveillés.

» Les appareils transmetteur et récepteur ne sont pas plus volumineux qu'un appareil télégraphique ordinaire. »

Entre temps, l'heure du départ était arrivée et, après avoir remercié et salué mon ami, je pris le train pour Rome. Combien de réflexions je fis le long du trajet! Donc Armorl — puisque Armorl était la même chose que Armstrong et Orling — avait trouvé tant de choses à la fois : un nouveau système de télégraphie sans fil, meilleur que tous les autres, puisqu'il n'exigeait ni cohéreur ni antenne; le téléphone sans fil, la transmission de la force électrique sans fil pour tous les usages: mouvement, lumière et chaleur! Le rêve de tant d'inventeurs de tous les pays était donc réalisé! MM. Armstrong et Orling venaient donc de résoudre en une seule fois trois problèmes sur lesquels plusieurs chercheurs avaient concentré tous leurs efforts, avec des résultats tous encore bien incomplets. Enfin, tant mieux; puisque le but était atteint, il importait bien peu à l'humanité par qui!

Mais comme les idées sont dans notre cerveau de la même façon que des cerises dans un panier — une en amène plusieurs, — je me dis que cela pouvait bien être un canard de journaliste, une nouvelle à sensation!

A Rome, j'eus la conviction qu'il en était ainsi. *Fermo in posta*, je trouvai mon courrier et, entre autre, l'*Electrical Review* de Londres. Dans un article de fond, sous le titre suggestif « *The latest Electrical marvels* (les dernières merveilles électriques) » l'éditeur commentait la soi-disant grande découverte, tournait en ridicule l'invention et les inventeurs et s'étonnait de ce que l'éditeur d'un journal comme le *Spectator* eut pris la responsabilité, même indirecte, de certaines affirmations! Il fallait donc en conclure qu'il s'agissait encore une fois — oh! combien ces fois sont nombreuses — d'une fausse alerte et qu'il n'y avait rien, absolument rien de vrai dans tout ce qu'on annonçait avec un pareil *tam-tam!* Comme nous le verrons ensuite, c'était aller un peu trop loin, cette fois du moins, MM. Armstrong et Orling ayant apporté une idée qui *peut être féconde* de bons résultats.

II

Depuis, dans plusieurs revues, notamment anglaises, *l'Electrician*, *l'Electrical engineer* et surtout *l'Electrical Review*, ont paru des renseignements techniques sur le système « Armorl ». Des rédacteurs de ces revues ont visité le laboratoire de MM. Armstrong et Orling et ont assisté à des expériences. Inutile de dire que lesdits inventeurs ont naturellement décliné toute responsabilité pour quelques-uns des exposés exagérés des représentants imaginatifs et sincères de la presse non technique.

Des explications données par les inventeurs et leur assistant, et qui ont été reproduites dans les revues précitées, il n'a pas été difficile de décou-



vrir que le système « Armorl » n'était pas nouveau en principe. En effet, il appartient à la catégorie de ceux — déjà très nombreux — qui prétendent utiliser la conductibilité du sol pour la transmission du courant et, par conséquent, des signaux.

La télégraphie sans fil par courants terrestres — ou prétendu telle — est un système qui, depuis de longues années, a été appliqué par de nombreux inventeurs, et cela depuis que Morse télégraphia la première fois à travers le canal de Washington, en 1842, et jusqu'aux expériences récentes.

Bien peu de progrès, observe l'*Electrical Review* de Londres, ont été faits en télégraphie par courants terrestres avant l'invention du téléphone. Morse, comme il a été dit, télégraphia à travers le canal de Washington, en 1842, et Lindsay, quelques années plus tard, télégraphia à travers le Tay, à une distance de trois quarts de mille. Le galvanomètre ordinaire à aiguille était employé comme récepteur dans ces expériences, mais, avec la venue du téléphone, un récepteur beaucoup plus sensible fut mis en main des expérimentateurs de télégraphie par courants terrestres. Le professeur Townbridge en Amérique, en 1880, fut l'un des premiers à faire des expériences avec un téléphone. Il put entendre le tintement d'une cloche à la distance d'un mille, mais sa base, à une extrémité, était de quelques milles en longueur et, à l'autre extrémité, de 50 pieds; il n'y avait apparemment rien de bien remarquable dans ce fait. En 1894, le professeur Rathenau fit une série d'expériences très précises en Allemagne. Il réussit à télégraphier à trois milles sur l'eau, en employant un téléphone comme récepteur. Il recommande que le disque en fer du téléphone soit remplacé par une languette métallique accordée au nombre d'interruptions de l'appareil transmetteur. Il émit l'idée qu'en employant plusieurs générateurs de courant produisant chacun un nombre défini d'impulsions de courants, un bon nombre de messages, non interférables, pouvait être envoyé par eau à des téléphones éloignés, construits chacun pour répondre à un seul degré défini de vibrations. Sir W. Preece étudie l'emploi du courant terrestre depuis 1882 et plusieurs de ses installations ont été en usage, pendant des périodes considérables, pour la transmission de télégrammes du Post-Office entre des endroits non reliés directement par fils. Les bases employées dans le système Preece étaient généralement de quelques milles en longueur.

III

On ne connait pas encore bien tout le système Armorl, mais nous tâcherons de le reconstruire de la meilleure façon, puisque, comme on le verra, le principe peut être appliqué de plusieurs manières. En attendant les explications que les inventeurs se proposent de donner devant une Société savante anglaise, probablement, la *Royal Society*, on possède déjà des détails sur le relais Armorl, relais qui serait à la fois un détecteur d'ondes et un relais.

Le relais à mercure désigné par les inventeurs et qu'ils ont nommé le « relais Armorl électro-capillaire » est un appareil très sensible et simple et semble être bien adapté pour découvrir les courants microscopiques apparaissant à une station éloignée en télégraphie terrestre.

C'est apparemment une adaptation de l'électromètre Lippmann. Dans l'électromètre Lippmann, la tension de surface, celle de contact entre le mercure et l'acide dilué est changée par le passage d'un courant électrique à travers cette surface de contact entre les deux liquides. Si le courant passe du mercure à l'acide, la tension de surface est réduite et si la tension de surface initiale a juste été suffisante pour supporter un grain de mercure dans un tube capillaire, le mercure descend lorsque le courant passe. Une force électromotrice, excessivement petite, produit un changement perceptible dans le grain de mercure supporté; la centième partie d'un volt étant approximativement équivalente à un millième de mercure.

Pour mieux fixer les idées, nous allons brièvement rappeler une des formes de l'appareil apte à démontrer le phénomène électro-capillaire mis en évidence par Lippmann en 1873.

Considérons (fig. 1) un vase A prolongé par un tube de verre K K′ G′ et contenant du mercure qui arrive jusqu'en M où il se termine par un ménisque convexe un peu moins élevé que le niveau A (dépression capillaire); le vase B contient une autre masse de mercure sur lequel il y a de l'eau acidulée qui remplit aussi complètement le tuyau HG jusqu'à la surface M du mercure. Si on réunit ensemble les fils α β qui sont immergés dans les masses de mercure A et B, le ménisque M prend une position d'équilibre parfaitement stable. Mais si on fait communiquer α avec le pôle négatif d'un élément Daniell, et β avec le pôle positif, la surface M s'abaisse immédiatement et elle prend une nouvelle position d'équilibre telle que la dépression capillaire corrigée

de la pression de l'acide est augmentée de 0,35 de sa valeur.

Rappelons maintenant l'explication qu'on a donnée de ce fait : il y avait d'abord en M au point de contact du mercure et de l'eau acidulée, la différence de potentiel normale qui correspond à ces deux substances. En faisant communiquer les deux liquides avec l'élément Daniell, la force électromotrice de polarisation s'est ajoutée à la différence initiale. La tension de surface superficielle vient donc à être modifiée et, par conséquent, la dépression capillaire doit varier jusqu'à ce que l'équilibre soit rétabli entre les forces qui

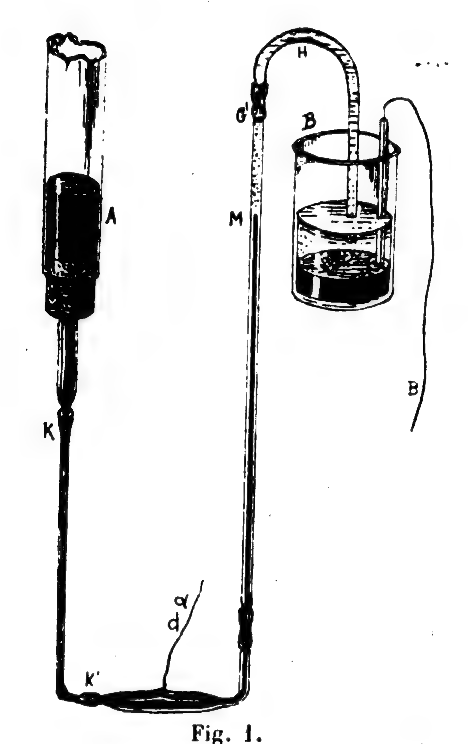


Fig. 1.

agissent sur le système. Le travail produit par ces forces dans le déplacement du ménisque correspond exactement à la variation d'énergie électrique.

IV

Dans les relais à mercure Armstrong Orling, le phénomène précité est utilisé. La figure 2 montre la forme la plus simple de l'invention. Le vase *a* est rempli de mercure *e*. Une extrémité d'un siphon *f* trempe dans le mercure *e* et l'autre extrémité resserrée *h* dans un vase rempli d'acide dilué *d*. Le siphon est supporté par un bracket *g* et est lui-même rempli de mercure. La dimension de l'ouverture resserrée est telle que la tension de surface ou attraction capillaire empêche juste le mercure de s'écouler du siphon. Si l'extrémité positive d'une batterie de piles est reliée au fil *i* passant à travers les parois du siphon dans le mercure et l'extrémité négative au fil *y* en contact avec l'acide, un courant passera du mercure à

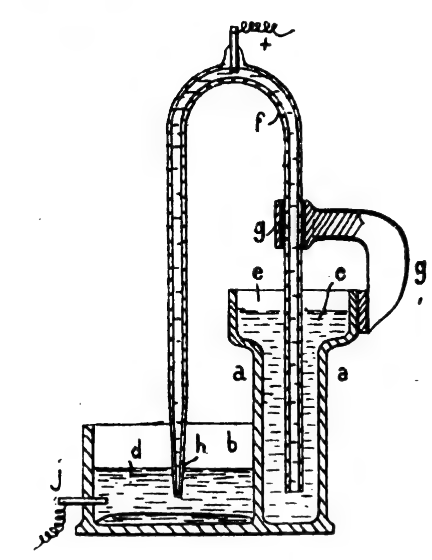


Fig. 2.

l'acide. Un courant excessivement petit sera suffisant pour faire écouler le mercure du siphon ; cet l'écoulement du mercure cessera immédiatement

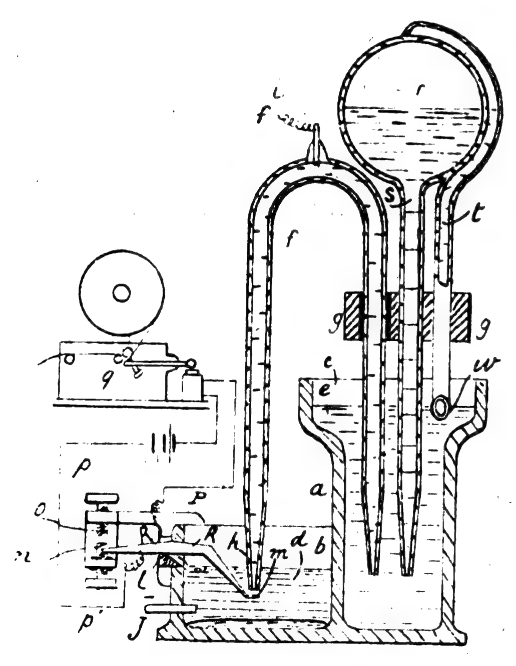


Fig. 3.

lorsque le courant sera interrompu. Cet arrangement est évidemment propre à agir comme un relais très délicat.

La figure 3 montre une forme du relais adapté

pour actionner un appareil récepteur Morse. Le mercure s'écoule du siphon *f* par un courant électrique très faible (tel que les courants terrestres) tombe sur le bout d'un levier R, soutenu sur l'arête d'un couteau *l*, et presse l'extrémité extérieure du levier en contact avec l'arrêt *o*. Celui-ci ferme le circuit d'une batterie locale, et actionne l'appareil télégraphique *q*. Le mercure dans le vase *a* est tenu à un niveau constant, par un réservoir *r* agissant sur le principe d'une fontaine d'oiseau, c'est-à-dire que le mercure n'est déchargé de *r* que quand l'air entre par le tube *t*.

Dans la figure 4, une autre modification est

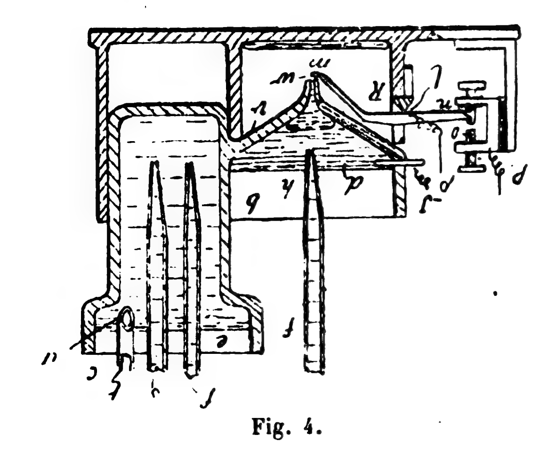


Fig. 4.

indiquée. Le fond du vase d'acide est en forme entonnoir, de sorte que le mercure s'amasse au fond lorsqu'il s'écoule par une petite ouverture *w* sur le bout du levier R. Une application encore plus nouvelle de cette idée, est indiquée dans la figure 5. Ici, le mercure s'écoulant de l'ouverture *w*,

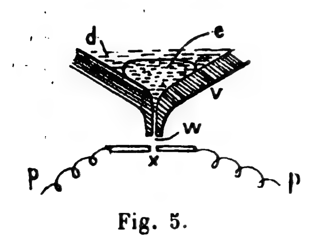


Fig. 5.

établit la connexion en *x* entre les deux extrémités *p'p* du circuit de la batterie locale et de l'appareil. Le levier R est ainsi inutile.

L'appareil représenté sur la figure 6 est évidemment basé sur la modification Dewar de l'électromètre Lippmann. Une bulle *d* d'eau acidulée est enfermée entre deux colonnes de mercure 3, 3, dans le fléau tubulaire γγ d'une délicate balance suspendue sur une arête de couteau en *z*. Un courant est lancé à travers les liquides enfermés dans le, fléau des extrémités 6, 6. Ce courant force la goutte d'acide à se mouvoir d'un côté ou de l'autre, suivant la direction du courant, et détruit l'équilibre de la balance. Le doigt isolé 7 fait contact

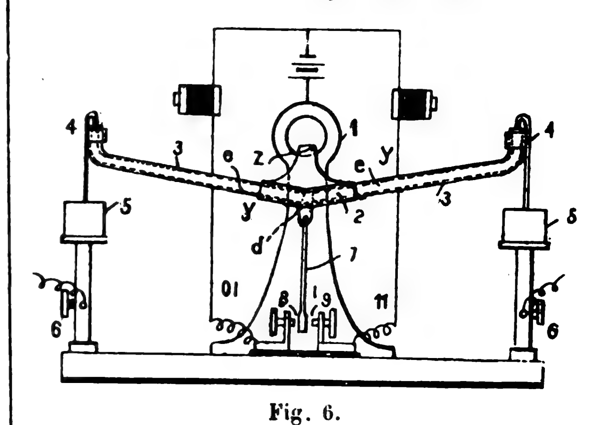


Fig. 6.

avec l'un ou l'autre plot 8 et 9 et ferme l'un des deux circuits locaux 10 ou 11.

(*A suivre*). E. Guarini.

SUR UN APPAREIL POUR L'ENREGISTREMENT AUTOMATIQUE DES DÉCHARGES DE L'ATMOSPHÈRE (1)

En vue du grand intérêt avec lequel, dans ces temps derniers, on observait les orages, je méditais au mois de mars 1900 le projet de les enregistrer automatiquement par un cohéreur. L'assistant de l'Observatoire à Kalocsa, J. Schreiber, a construit ensuite, au courant de l'année 1900, un tel appareil d'une façon bien simple, mais très pratique, lequel a donné pendant l'été de 1901 des résultats très satisfaisants.

Le cohéreur et une bobine de fil de $0^{mm},2$ de diamètre, dont la résistance est à peu près 100 ohms, sont insérés dans le circuit d'un élément de Meidinger. Au centre de la bobine se trouve une aiguille aimantée qui, posée sur un pivot vertical d'acier, est déviée si le cohéreur est devenu conducteur par un éclair lointain, et ferme un assez fort courant dans le circuit d'enregistrement. Dans le même circuit d'enregistrement est insérée une sonnerie dont le couvercle porte le cohéreur. L'ébranlement que la sonnerie produit est suffisant pour ébranler le cohéreur et pour interrompre ainsi le courant dans la bobine ; l'aiguille aimantée revient dans sa position d'équilibre et le cohéreur est disposé à recevoir une nouvelle impulsion.

Le cohéreur même, par sa simplicité, est d'un intérêt spécial. Il n'est pas constitué par de la limaille de nickel, mais seulement par deux aiguilles à coudre posées en croix l'une sur l'autre. Cette forme

(1) *Comptes rendus.*

de cohéreur se recommande par plusieurs conditions: d'abord chacun peut le construire sans dépenses et sans peine; malgré cela, le cohéreur fonctionne avec une grande sûreté, enfin il permet de constater par observation et mesure les conditions d'un bon et sûr fonctionnement. Ces recherches ont démontré qu'il faut et suffit que le potentiel du courant dans la bobine ne dépasse pas un quart de volt.

Il faut donc, si l'on emploie un élément de Meidinger, shunter cet élément de manière à réduire la force électromotrice à ce degré. Ce n'est pas l'intensité du courant qui importe: il ne suffit pas de l'affaiblir par une résistance insérée au circuit. Si la tension électrique n'est pas réduite, nul ébranlement n'est suffisant pour priver le cohéreur de sa conductibilité. On constate aussi que la pression des deux aiguilles exercée l'une sur l'autre peut varier depuis le moindre contact jusqu'à la pression de 6 grammes, sans qu'on observe des variations appréciables dans le fonctionnement du cohéreur. Une circonstance singulièrement remarquable dans le fonctionnement de ce cohéreur est que les deux aiguilles polies et en contact se comportent comme un isolateur, quand mêmes elles exercent une pression mutuelle de 6 grammes; mais la moindre étincelle d'un électrophore lui donne la conductibilité, et le moindre ébranlement l'interrompt complètement. D'après diverses expériences de cette sorte, j'ai constaté que le cohéreur acquiert la conductibilité par l'étincelle électrique, même dans le cas où l'élément n'est pas inséré au moment où l'étincelle est tirée de l'électrophore; car, si l'on insère l'élément de nouveau, l'aiguille aimantée est aussitôt déviée.

M. l'assistant a aussi observé que le cohéreur peut devenir conducteur par un son très aigu, par exemple par le son d'une petite trompette, que l'élément soit ou non inséré dans le circuit: il a trouvé que le cohéreur fonctionne avec la plus grande sûreté, si l'on met une goutte d'eau au point de contact des deux aiguilles, ou si on les plonge toutes les deux dans de l'huile de pétrole.

Cet appareil, si simple dans sa constitution, a été en fonction pendant l'été de 1901, et les résultats ont démontré son utilité et son aptitude. Tous les orages qui se produisaient autour de Kalocsa, sur une étendue dont le rayon est à peu près 100 kilomètres, ont été enregistrés selon la manière dont ils se sont passés. Une revision seulement superficielle des feuilles d'enregistrement des mois de mai, juin et juillet m'a permis de déterminer avec sûreté la période quotidienne des orages sur l'étendue ci-dessus désignée: ce qui démontre suffisamment l'utilité de cet appareil.

J. Fényi.

LA GUYANE FRANÇAISE EN 1902 (1)

Aux seuls noms de la Guyane, de Cayenne, notre esprit évoque l'image d'une région inhabitable: l'envoi à Cayenne fut pris, à une certaine époque, comme le symbole de toutes les persécutions.

Il faut bien le reconnaître, si semblable prévention contre un pays digne de tout intérêt persiste en France, à une époque où la question coloniale est à l'ordre du jour, c'est parce que les ouvrages spéciaux, dus même aux géographes en renom, nous ont confirmés dans notre ignorance. Reclus, pour ne citer que lui, dit: « Nul pays ne progresse moins que la Guyane », et une telle erreur se répercute et grandit dans les livres populaires. L'almanach Hachette de 1900 représente cette colonie comme n'ayant pour population, en dehors des fonctionnaires, des marins, des soldats et des hommes de couleur, que 1 200 blancs, pour la plupart aventuriers.

On trouve encore dans cet opuscule qu'étant donnée l'insalubrité de la Guyane, on a dû renoncer à peupler son pénitencier de déportés autres que ceux de races annamite ou arabe.

M. Levat fait justice de ces dires erronés: non seulement Cayenne est une ville très saine, mais les forêts de l'intérieur elles-mêmes ne présentent pas les inconvénients de climat que des relations géographiques fantaisistes leur attribuent.

Les mines d'or, exploitées d'ailleurs depuis longtemps, ont permis à cette colonie d'échapper à la situation financière déplorable de La Martinique et de La Guadeloupe, spécialisées dans des productions exclusives.

Au point de vue de la recherche de l'or, notre colonie est arrivée à cette période où l'emploi d'un outillage mécanique perfectionné permet de traiter de grandes quantités de minerais. Si la méthode hydraulique, usitée en Amérique pour désagréger les roches, y est inapplicable, nécessitant la présence de rivières à fortes pentes, par suite de leur formation à une époque géologique antérieure à la nôtre, par contre, la nature de ses placers, géologiquement récents, indique l'emploi d'un appareil qui réalise à lui seul les trois opérations de l'extraction, du lavage et du rejet au loin des matières étrangères, la drague. Grâce à un fond formé d'une couche glaiseuse, très tendre, on peut draguer les parties inférieures du gisement aurifère, qui sont les plus riches, sans courir le risque de provoquer la rupture des godets ou de la chaîne, comme sur les *bed-rocks*.

Après la découverte des gisements alluvionnaires de l'Inini, à 250 kilomètres de la côte, actuellement

(1) Conférence faite par M. David Levat, ingénieur des mines, ancien élève de l'École polytechnique, à l'Association française pour l'avancement des sciences.

atteints seulement après un voyage d'un mois, et d'un premier filon dans l'intérieur du pays, on peut dire que la concession du chemin de fer de Cayenne aux placers (terminus actuel au Saut Canori) a conduit la Guyane à un tournant de son histoire.

Jusqu'ici, c'est seulement en remontant les cours d'eau que l'on peut se rendre aux placers; pour arriver sur ceux du Haut Appronague, il faut consacrer douze jours à une navigation de 135 kilomètres, rendue tellement pénible par les rapides et l'ardeur du soleil que le règlement accorde deux jours de repos, à l'arrivée, aux ouvriers qui doivent, par suite de la rareté de la main-d'œuvre, être engagés sur la côte à l'avance. Un tel voyage, effectué dans un mauvais petit canot, sans abri, se paye à la montée à raison de 130 francs le *baril* (mesure spéciale à la Guyane et tellement arbitraire qu'elle descend à 50 kilogrammes lorsque la clientèle donne beaucoup). En moyenne, le transport d'un kilogramme (travailleurs et vivres) atteint de 2 fr. 50 à 2 fr. 75.

Par le chemin de fer, la durée du trajet indiqué sera de cinq heures seulement et le prix d'une tonne kilométrique ne coûtera que 2 francs. La construction d'un chemin de fer s'imposait donc, et, grâce à l'appui des deux derniers ministres des Colonies et du Conseil de la Guyane, M. Levat, le promoteur, de la voie ferrée a pu en obtenir la concession dans des conditions permettant la facile organisation financière de l'entreprise. Notons à ce sujet un détail piquant, lequel prouve que les corps élus du Nouveau Continent n'ont rien à envier à ceux de l'Ancien : lorsqu'il fut question de fixer le tracé, il surgit dans le Conseil général seize projets, autant que de conseillers. Finalement, en dehors de la zone littorale, la ligne ne passera par aucun centre habité, traversant exclusivement des régions boisées. La végétation la plus luxuriante qui existe au monde obligera à défricher de part et d'autre du rail une emprise de 30 à 40 mètres de largeur, de crainte que quelque géant de la forêt, en entraînant dans sa chute, comme il arrive souvent, trois ou quatre arbres de son voisinage, n'occasionne les plus graves accidents.

Ainsi que nous l'avons dit, l'extrême rareté de la main-d'œuvre, la difficulté des transports obligent les exploitants de gisements aurifères à engager, aux conditions les plus onéreuses, les ouvriers sur la côte, en les défrayant de tout. Forcément, cette sujétion n'existera plus avec le chemin de fer; une foule de gens ne pouvant maintenant le faire se rendront spontanément sur les placers. D'ailleurs, contrairement à l'opinion généralement admise, M. Levat ne regarde pas les nègres, en ce qui concerne la Guyane du moins, comme imperfectibles; ils possèdent des qualités morales spéciales, on pourra en obtenir de bons résultats. Les forçats eux-mêmes, l'auteur de la conférence le reconnaît, peuvent rendre de bons services.

Les transports rapides remédieront également à une plaie des pays à placers : le maraudage. La qualification de maraudeur n'a, là-bas, du reste, rien de désobligeant. Le maraudeur est un ouvrier de premier ordre, d'une hardiesse à toute épreuve; après avoir amassé un pécule en s'engageant dans les concessions, où il s'est montré d'une exigence intraitable, il devient subitement, en travaillant à son compte, d'une sobriété exemplaire. Certain se mettra en route avec une simple boîte de farine et des hameçons. Afin d'avoir pour son or un certificat d'origine, le maraudeur se fait délivrer un plan partiel d'exploitation — coût 50 francs. Fort de ce titre de concession, il se préoccupe fort peu des véritables propriétaires des placers où il opère.

Certains des ayants-droit vont, le fait est curieux et mérite d'être rapporté, jusqu'à faire monter, à grands frais, l'huissier sur leurs placers. D'autres, véritables opportunistes, préfèrent transiger : le maraudeur sera toléré, mais à condition de leur abandonner 10 % de l'or qu'il ramassera; mais comment contrôler un travailleur qui va jusqu'à avaler sa trouvaille ?

Un deuxième procédé, tout aussi stérile, consiste à traiter à forfait : 25 grammes d'or seront payés par semaine.

Chargé de son butin, notre aventurier descend la rivière sur un canot rapidement improvisé : un tronc d'arbre y pourvoit. Par le Maroni, quantité d'or sort ainsi de l'Inini, son détenteur, sur la rive française, le déclarant de provenance hollandaise et *vice versa*. Pour obvier à cette fraude, un poste français a été installé dans le voisinage d'un saut vers le confluent de l'Inini et du Maroni : certains maraudeurs le tournent, en se jetant, avant de l'atteindre, à travers l'épaisse forêt qui couvre les rives; alors s'organisent de véritables chasses à l'homme. L'utilité de ce poste s'est trouvée rapidement démontrée : n'ayant coûté que 24 000 francs, il en avait rapporté 146 000 au mois d'août. On conçoit l'importance que pouvait avoir, dans ces conditions, la question des territoires contestés.

L'or maraudé va, sans payer aucun droit de sortie, s'embarquer à La Martinique ou à la Guadeloupe, qui exportent ainsi, sans posséder même un seul placer, une quantité considérable d'or. Cette fuite a une certaine gravité, car la Guyane doit sa situation florissante uniquement à la retenue de 8 % sur la sortie de l'or, opérée à son profit grâce à une législation spéciale. Néanmoins, le maraudeur, là-bas, rend de grands services : c'est lui souvent qui découvre les placers; il est, en outre, comme un correctif à la monopolisation des terrains et à la spéculation qui en résulterait; or, ce qu'il faut, en somme, c'est constituer des placers délimités.

L'Inini, exploré par un hardi pionnier, ancien marchand de pâtés des rues de Cayenne, le nègre Léon, qui le premier en revint, au bout de peu de mois, avec 86 kilogrammes d'or, l'Inini n'a reçu la visite des prospecteurs qu'en avril dernier et n'a été



connu en Europe qu'en juillet, alors que déjà les expéditions organisées avaient donné des résultats superbes.

Une loi de périodicité s'est établie, qui, en dehors de la curiosité du fait, montre les espérances à fonder sur cette colonie : tous les sept ans, on y découvre un nouveau placer :

En 1873, c'est *Saint-Élie*; 1880, *Enfin*; 1887, *Triangle de l'Araoua*; 1894, *Carsawène*; 1900, *Inini*.

ÉMILE HÉRICHARD.

SOCIÉTÉS SAVANTES

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 3 février 1902

Présidence de M. Bouquet de la Grye.

Election. — M. Alfred Picard a été élu membre libre en remplacement de feu M. de Jonquières par 42 suffrages sur 73 exprimés.

Sur une nouvelle synthèse de l'acide formique. — M. Moissan a indiqué, dans de précédentes communications, que les hydrures de potassium et de sodium légèrement chauffés réagissent sur le gaz acide carbonique avec mise en liberté de carbone. La réaction produite avec l'hydrure de potassium, lorsque ce dernier est sous forme d'une masse légère de cristaux enchevêtrés, dégage même une quantité de chaleur suffisante pour porter l'hydrure à l'incandescence.

Il lui est arrivé, en transvasant de l'hydrure de sodium, d'avoir fait tomber à la température ordinaire un jet d'acide carbonique sur cet hydrure et de l'avoir vu s'enflammer de suite. Cette combustion spontanée d'un hydrure alcalin dans l'acide carbonique méritait d'être étudiée de plus près, et c'est ce qu'il a fait.

M. Moissan donne aujourd'hui les résultats de ces nouveaux travaux.

Ses expériences, qui ont été répétées avec l'hydrure de sodium, ont démontré que les hydrures alcalins peuvent s'unir directement à l'acide carbonique, même à froid, pour produire des formiates. Elles fournissent donc une méthode nouvelle de synthèse de l'acide formique qui vient s'ajouter à celles que l'on connaissait déjà.

Nouvelles observations sur les plis de la craie phosphatée dans la Somme. — M. Gosselet présente d'intéressantes hypothèses sur les plis que l'on rencontre dans la craie phosphatée, et dont il a retrouvé nombre d'exemples. Ces divers plis n'ont pas une amplitude de plus d'une dizaine de mètres; ils ne peuvent donc pas se comparer aux grands plis géotectoniques. Mais ils ne sont pas non plus le résultat d'un accident purement local, puisqu'on les retrouve tout le long de la zone de craie phosphatée depuis Étaves jusqu'à Crécy, au nord du synclinal de la Somme.

Sur la similitude des dents de l'homme et de quelques animaux. — Les mâchoires de l'homme, comparées avec celles des singes anthropomorphes, sont plus courtes, ce raccourcissement étant corrélatif d'une modification des dents. M. Albert Gaudry a montré précédemment les mutations des molaires supérieures; il montre aujourd'hui les différences progressives suivant lesquelles se fait cette modification aux molaires inférieures. Chez le *Dryopithecus*, l'orang, le gorille, le 6e denticule des 3 arrière-molaires a disparu; chez le gibbon, le 5e denticule de la 1re arrière-molaire se porte au milieu, en arrière du 2e lobe; chez le chimpanzé, toutes les arrière-molaires sont ainsi conformées. Chez l'australien, il en est de même, mais avec raccourcissement des arrière-molaires; chez le nègre, le 5e denticule disparaît sur la 2e arrière-molaire; chez le blanc, il n'existe plus, d'ordinaire, qu'à la 1re arrière-molaire. Chez l'homme, la bouche n'est plus faite seulement pour manger, mais pour proférer ce langage articulé qui est la prérogative de notre espèce.

Observations du Soleil faites à l'Observatoire de Lyon pendant le second trimestre de 1901. — M. Guillaume donne les tableaux résumant ces observations. L'aire des taches a beaucoup augmenté en mai; néanmoins, l'ensemble pour le trimestre a été en diminution sur le trimestre précédent. Les groupes de facules ont augmenté, tant en nombre qu'en étendue.

Recherche des ondes hertziennes émanées du Soleil. — Ces recherches ont été effectuées par M. Ch. Nordmann à la station des Grands-Mulets, à 3 100 mètres d'altitude, pour éliminer dans la plus grande mesure possible l'action absorbante de l'atmosphère et de la vapeur d'eau.

Le récepteur était une antenne horizontale de 175 mètres disposée sur le glacier des Bossons, un glacier pouvant être regardé comme un isolant parfait. L'indicateur d'ondes employé était un radioconducteur plongé et fixé au milieu d'un récipient contenant du mercure qui constituait une enceinte opaque pour les ondes hertziennes extérieures.

Dans ces conditions, les expériences répétées faites dans toute la journée du 19 septembre, par un très beau temps et un ciel sans nuage, successivement avec deux radioconducteurs, ont toutes conduit au même résultat négatif. Ce résultat est conforme à ce qu'on pouvait prévoir.

Sur l'action du lithium-ammonium sur l'antimoine et les propriétés de l'antimoniure de lithium. — L'antimoine pulvérisé, placé dans le fond d'un tube de verre, sous une couche de gaz ammoniac liquéfié, conserve son éclat et le liquide surnageant est absolument incolore. Si l'on fait tomber dans ce tube un petit fragment de lithium, on voit apparaître une belle teinte bleue, due à la formation du lithium-ammonium. Par l'agitation, cette coloration est détruite en même temps qu'une partie de l'antimoine est transformée en un produit gris, à reflets rougeâtres, qui reste longtemps en suspension. M. Lebeau s'est proposé de rechercher la composition du corps qui prend naissance dans ces conditions. Il a reconnu au cours de ses expériences que le lithium-ammonium réagit sur l'antimoine en donnant un composé ayant, comme le produit obtenu par électrolyse, la formule $Sb\,Li^3$. Ce corps se dissout dans l'ammoniac liquide et s'y unit pour former la combinaison $Sb\,Li^3\,Az\,H^3$. L'antimoniure de lithium est beaucoup moins fusible que ses éléments constituants. Enfin ce composé jouit de propriétés réductrices très énergiques.

Sur les effets physiologiques du poison des filaments pêcheurs et des tentacules des Cœlentérés. — Au cours de l'expédition scientifique dirigée

par le prince Albert Ier de Monaco, MM. P. Portier et Charles Richet ont pu étudier le poison contenu dans les filaments pêcheurs des physalies.

On sait que ces longs filaments sont pourvus de batteries de nématocystes, capturant les proies nageant dans le voisinage de l'animal; leur action sur la peau de l'homme produit des effets urticants intenses.

L'extrait aqueux, obtenu en broyant ces filaments avec du sable, donne un liquide coagulable par la chaleur, plus ou moins filtrable, coloré en bleu foncé, et dont les propriétés toxiques sont manifestes.

La toxine est détruite aux environs de 55°; elle ne dialyse pas; elle est précipitée par l'alcool; le précipité, rapidement séparé de l'alcool et redissous dans l'eau, donne un liquide doué de propriétés toxiques, identiques à celles du liquide primitif.

Elle ne produit aucune douleur au point d'inoculation; elle est plutôt anesthésique qu'hyperesthésique. Si la dose a été suffisante, l'animal, au bout de quinze à trente minutes, est plongé dans une somnolence invincible, il ne réagit que difficilement aux excitations psychiques, il est comme engourdi et indifférent à tout ce qui l'entoure. Des excitations fortes parviennent à le tirer de cette torpeur; mais, après avoir fait quelques mouvements, il retombe dans cet état de demi-coma. Le cœur est accéléré, la sensibilité est presque complètement abolie; la station est titubante, les yeux sont demi-clos, et ce qui domine la scène, c'est l'affaiblissement de toute spontanéité d'ordre psychique. Il y a presque toujours un peu de ténesme rectal et de diarrhée. La température baisse de 2 ou 3°.

Si la dose est plus forte, les effets d'impuissance motrice et de somnolence sont plus rapides et plus intenses, et la mort survient par un arrêt respiratoire qui succède à une période de respirations précipitées et presque asphyxiques.

Les auteurs proposent de donner à cette substance le nom d'hypnotoxine et ils l'ont retrouvée chez les autres groupes de Cœlentérés.

Dès qu'une grenouille ou un poisson arrive au contact des filaments urticants des physalies, au lieu de se débattre et de fuir, ce qu'il pourrait facilement faire, semble-t-il, il est comme sidéré et immobilisé, si bien qu'il peut être, sans résistance de sa part, amené au contact des organes digestifs.

Sur la structure des racines tuberculeuses de « Thrincia tuberosa ». — Cette Composée, très répandue aux environs d'Alger, offre des racines tuberculeuses d'une structure spéciale, que MM. Maige et Gatin ont été amenés à étudier. L'assise pilifère et l'écorce sont normales; mais à la périphérie du cylindre central se forment des plages arrondies et isolées de tissus secondaires, englobées dans le tissu conjonctif primaire, resté cellulosique, du cylindre central. La tuberculisation de la racine est le fait du fonctionnement de ces assises circulaires, et c'est uniquement dans les tissus secondaires qui en résultent que sont localisées les réserves d'inuline.

La vigne et le « Cœpophagus echinopus ». — MM. Mangin et Viala ont attribué au *Cœpophagus echinopus* une nouvelle maladie de la vigne. M. Jourdain ne partage pas cette manière de voir: cet acarien est un animal détriticole, ne s'attaque qu'aux végétaux malades ou déjà en décomposition. Il n'attaque jamais une vigne bien portante; quand on le trouve sur une vigne, il faut s'efforcer de rendre la santé à celle-ci en faisant disparaître les conditions nocives de milieu, et remédiant à la misère physiologique du cep, qui le rend la proie des détriticoles de toute sorte.

Un nouveau cas de Trichosporie observé à Nancy. — M. Vuillemin a décrit il y a un an un cas d'affection de la moustache, analogue à la *piedra* de Colombie. Ce cas observé à Nancy fut l'objet d'une étude approfondie. Le champignon qui cause les nodosités est un *Trichosporum* que l'auteur propose d'appeler *Trichosporum Beigeli*.

M. Vuillemin vient d'en observer un nouveau cas. Cela semble démontrer que le *Trichosporum Beigeli* n'est pas un parasite exceptionnel de la moustache. Il paraît donc utile d'attirer l'attention des dermatologistes sur les trichospories de la moustache, jusqu'ici méconnues en France, bien qu'elles soient probablement fréquentes.

Contribution à la connaissance de l'action de la lécithine sur les éléments figurés du sang. — MM. H. Stassano et F. Billon ont injecté dans les veines des lapins de la lécithine d'œuf en fine émulsion à 1 pour 10 dans de la solution physiologique.

Chez les lapins, ils ont remarqué le fait, déjà signalé, de l'augmentation des hématies, qui est progressive à chaque nouvelle injection : chez un lapin, par exemple, à la suite de trois injections de 5 centimètres cubes chacune, cette augmentation a atteint le chiffre de 2 230 000 dans l'espace de vingt jours, en même temps que cet animal gagnait 355 grammes de poids, et, d'une manière générale, leurs observations confirment l'augmentation déjà signalée du nombre des hématies; elles montrent, en outre, que la résistance de ces cellules augmente également. A l'égard des globules blancs, ces recherches établissent que la lécithine provoque une poussée considérable de mononucléaires.

Sur une chute de pluie observée à Périers (Manche). — M. Sebillaut signale une chute de pluie singulière qui s'est produite à Périers le 22 janvier: l'eau avait une apparence de lessive; elle était trouble et jaunâtre, inodore, d'une saveur terreuse et très faiblement salée. Au repos elle laisse un dépôt siliceux.

C'est un phénomène de même ordre, semble-t-il, que les pluies dites *de grenouilles*. Il n'y a pas lieu de supposer, en effet, que ce soit une masse de poussière enlevée par le vent et ramenée sur le sol par la pluie qui ait produit le fait, car la terre était déjà détrempée par les pluies précédentes. Reste donc cette explication connue : De l'eau séjournant après les pluies, sur un sol plus ou moins siliceux, et formant un étang très peu profond, a dû être enlevée par un vent violent et transportée à travers les airs, jusqu'au moment où la pesanteur a pu la ramener vers la surface.

Sur certains cas d'adhérence d'un liquide visqueux aux solides qu'il baigne. Note de M. P. Duhem. — Quelques remarques sur les fonctions entières. Note de M. Edmond Maillet. — Variation de la force électromotrice et du coefficient de température de l'élément Daniell avec la concentration du sulfate de zinc. Note de M. J. Chaudier. — M. Landerer donne les résultats qu'il a obtenus à Tortose dans l'observation des orages lointains au moyen d'une ligne aérienne de 288 mètres, faisant avec le méridien magnétique un angle de N 28° E, reliée à la terre par les tuyaux de conduite des eaux de la ville,

et un galvanomètre Deprez-d'Arsonval sensible au dix-millionième d'ampère. Un téléphone était au besoin introduit dans le circuit. A 240 kilomètres la déviation du galvanomètre atteignait un millimètre, ce qui prouve qu'en pourrait en obtenir à de bien plus grandes distances.— Comparaison entre les propriétés de l'hydrogène sélénié et celles de l'hydrogène sulfuré. Note de MM. de Forcrand et Fonzes-Diacon. — Sur l'acide oxyisopropylhypophosphoreux. Note de M. C. Marie. — Sur l'hydrolyse de l'uréthane pyromucique. Note de R. Marquis. — Action de l'acide nitrique sur les vératrols trichloré et tribromé. Note de M. H. Cousin. — M. Roux indique quelques nouveaux dérivés de la glucamine. — Action du chlorure d'aluminium sur quelques anhydrides en solution chloroformique. Note de M. Marcel Desfontaines. — M. Vayssière donne la liste de quelques Opisthobranches, recueillis en 1883 par l'expédition du *Talisman*. — Sur le *Ksopo* ou *Tanghin de Menabé*, poison des Sakalaves (*Menabea venenata* H. Bn.). Note de M. E. Perrot. — Étude chimique du granite de Flamanville. Note de M. A. Leclère. — M. Mazé confirme par de nombreuses analyses que la digestion des matières grasses dans les graines en voie de germination se fait par fixation progressive d'oxygène avec, probablement, une légère perte de carbone, pour aboutir, en dernière analyse, aux sucres. — Recherches sur le fonctionnement des muscles antagonistes dans les mouvements volontaires. Note de M. I. Athanasiu. — Dans une précédente communication, M. Pizon a combattu la théorie chimique de la vision, « restée classique, disait-il, à défaut d'une autre ». M. Raphaël Dubois rappelle qu'il a donné une *nouvelle théorie du mécanisme des sensations visuelles*, et que sa théorie mécanique est confirmée par les recherches de nombreux savants en France et à l'étranger. — Étiologie de la peste bovine. Note de MM. Nicolle et Adil-Bey.

SOCIÉTÉ ASTRONOMIQUE DE FRANCE

Séance du 5 février.

La séance a été exceptionnellement intéressante.

M. Camille Flammarion a appris à la Société que les démarches relatives au rétablissement du pendule de Léon Foucault au Panthéon sont en excellente voie. Le directeur des Beaux-Arts accepte l'idée et enverra un rapport favorable au ministre de l'Instruction publique immédiatement après la clôture des fêtes du centenaire de Victor Hugo.

Il a ensuite présenté une série de photographies obtenues à l'Observatoire de Juvisy démontrant la réalité du déplacement du pôle de la sphère céleste et permettant de déterminer sa vitesse et sa direction. Il a rapproché la durée de ce mouvement périodique, qui est de 26000 ans, de celle de la grande année des pythagoriciens; il a présenté l'état du ciel dans les différentes périodes de l'histoire de l'humanité, et montré combien cette durée est peu de chose en présence de celle d'une révolution complète du pôle. Il a fait comprendre que dans 26000 ans, les phénomènes ne seront pas ce qu'ils sont actuellement à cause du déplacement du Soleil qui marche dans la direction de la constellation d'Hercule, et que, en 26000 ans, il aura eu le temps de s'approcher d'autres groupes célestes. Après avoir exposé ces idées magnifiques, il a excité l'hilarité de l'assemblée en citant l'opinion de lord Rosebery, politicien libéral anglais, qui trouve l'étude de l'astronomie dangereuse pour la raison humaine. Par une coïncidence bizarre, le président venait de proclamer la candidature d'un autre membre du Parlement d'Angleterre, le colonel Arthur Lynch, membre de la Chambre des communes pour Galway, mais qui s'est fixé provisoirement à Paris, car on le pendrait à Londres, s'il allait prendre possession de son siège, parce qu'il a pris du service dans l'armée boer pendant plus d'une année.

M. Flammarion a ensuite donné le signal d'une discussion des plus curieuses relativement aux effets que la Lune peut produire sur l'état du temps. Cette discussion, à laquelle MM. Poincaré et Guillaume ont pris part, a été provoquée par une découverte inattendue dont on discute aujourd'hui les effets.

En 1901, 1900, 1899 et 1898, comme en 1902, les mois de décembre et de janvier ont été plus chauds que ceux de février et de mars. Tous les onze ans, cinq années consécutives offrent ce caractère et concordent avec le minimum des taches solaires. Ce fait auquel on n'avait point prêté d'attention est établi par une longue série d'observations faites à Paris pendant plus d'un siècle. Il est inutile de faire remarquer combien il est favorable à l'opinion des astrologues, qui cherchaient dans les astres les causes des événements météorologiques, aussi bien que celles des événements de l'histoire et pouvaient avoir raison dans la première partie de leurs assertions, quoique la seconde soit chimérique.

M. Deslandres a décrit les phénomènes connus de la *Nova Persæi*. Nous ne reviendrons pas sur les faits connus des lecteurs du *Cosmos*, mais nous dirons deux mots sur le mouvement apparent de cette matière nébuleuse qui semblait marcher dans la direction de la Terre, avec une vitesse égale à celle de la lumière. Déjà, de prétendues *gens de science* sonnaient la cloche d'alarme et prédisaient le feu de la Terre! Vaines terreurs!

On ne voyait que les progrès de l'éclairement produit dans l'espace céleste par la création soudaine d'un puissant foyer de lumière, d'un pouvoir incomparablement supérieur à celui de notre Soleil. Placés bien loin des sphères désolées par cette catastrophe, nous profitons du spectacle qu'elle nous offre en révélant progressivement à nos yeux les immenses amas de matière obscure dont nous ignorions l'existence.

Cette lampe prodigieuse nous initie à ces merveilles de l'infinité, à ces splendeurs de l'œuvre de Dieu, dont la majesté trouble l'intelligence du leader des impérialistes libéraux!

C'est ainsi que, sur une moindre échelle, la lumière condensée par les sphères cométaires illumine une portion de l'espace céleste par suite d'un magnifique effet de projection. Elles produisent dans l'océan des mondes un spectacle analogue à celui que le phare mobile de la tour Eiffel nous donne dans l'atmosphère de Paris.

W. de Fonvielle.

BIBLIOGRAPHIE

Annuaire pontifical catholique de 1902, par Mgr Albert Battandier. Un vol. in-16 de 620 pages compactes. 132 illustrations. Couverture en cou-



leurs. (Prix: 3 fr. 50; franco, 4 fr. 10.) Paris, 5, rue Bayard.

Ce gros volume n'est pas seulement un annuaire, c'est aussi et surtout une encyclopédie *sui generis*. Les cinq volumes déjà parus offrent la solution tant cherchée d'une encyclopédie catholique précise, vivante, très documentée et telle qu'il n'existe rien de pareil.

Elle est l'œuvre d'un des hommes d'Église les plus érudits, Mgr Battandier.

Aucun volume ne répète les articles du précédent, et chacun contient des renseignements très souvent inédits et toujours groupés de telle façon qu'on lit ce livre avec le même vif intérêt qu'un journal d'actualité. Des tables très complètes permettent d'ailleurs d'user de ces annuaires comme d'un dictionnaire.

Le cinquième volume comprend 1240 colonnes de petit texte, sur beau papier, avec 132 illustrations.

L'Évolution de la Vie, par le Dr L. Laloy. 1 vol. in-18, de la « Petite Encyclopédie scientifique du xxe siècle », (2 fr. 50). Librairie Schleicher frères, 15, rue des Saints-Pères, Paris-VIe.

Qu'est-ce que la vie? D'où provient-elle? Que sommes-nous en ce monde? Ces questions, que la foi chrétienne résout avec une si consolante tranquillité, et qui apportent au contraire tant de trouble à ceux qui veulent les élucider par les seules ressources de l'intelligence humaine, ne datent pas d'aujourd'hui. Dès l'antiquité, les philosophes ont bataillé à leur propos, et elles sont encore ardemment discutées de nos jours, où le scepticisme païen redevient de mode.

Le débat n'a pas assez, au gré de M. Laloy, pénétré dans le grand public, et il a écrit ce petit livre pour répandre, sous une forme populaire, les vues théoriques imaginées ou ressuscitées par les savants contemporains, sur l'évolution de la vie, de ses formes et de ses fonctions, à travers la série des êtres. Au fond, nous doutons que le but soit atteint, car le peuple ne se passionne pas trop pour ces graves problèmes, encore que, malheureureusement, il subisse le contre-coup du mal que leur solution matérialiste cause dans les classes lettrées.

En réalité, ce livre ne pourra être pleinement compris que par les personnes ayant déjà des connaissances étendues en histoire naturelle et en biologie: ces personnes retrouveront là, résumées sous une forme d'ailleurs claire, les idées évolutionnistes sur la filiation des plantes et des animaux, avec l'explication du mécanisme de cette filiation. L'enchaînement des types est bien exposé, et la progression suivant laquelle l'auteur nous dévoile leur complication est irréprochable; mais, pour adopter leur réalisation comme un fait, il faut au préalable accepter le transformisme comme démontré. Là est le nœud.

Et même ceux qui admettent la dérivation des formes végétales et animales hésiteront à suivre M. Laloy sur le terrain matérialiste où il se place pour exposer la formation de l'homme, qu'il considère comme issu d'une souche commune ayant, d'autre part, engendré les singes arboricoles. Il est bien difficile aussi d'accepter sa manière de voir relativement à la nature respective de l'instinct et de l'intelligence. Après avoir concédé que chez les plantes et les animaux inférieurs, la conscience est rudimentaire, et constaté que la personnalité s'affirme plus nettement chez les insectes et les vertébrés, il dit en subtance: Le mécanisme des actes psychiques a pour base l'association des faits de conscience, association qui se réalise par la mise en contact des prolongements des cellules nerveuses; si ces prolongements sont raides, la mise en contact sera permanente et engendrera l'*instinct*; si ces prolongements sont très souples, la mise en contact sera seulement intermittente, d'où l'*intelligence*.

Tradidit mundum.....; on peut donc ne pas trop s'étonner de la bizarrerie d'une telle hypothèse. Mais nous n'osons espérer qu'elle soit comprise du plus grand nombre. A.

La Congrégation du Grand-Orient et les Congrégations à la Chambre française en 1901, par Un Patriote. Un vol. in-16 de 300 pages (0 fr. 50; franco, 0 fr. 65). Paris, 5, rue Bayard.

Cet ouvrage, d'une actualité saisissante, est un véritable arsenal où les défenseurs de la bonne cause trouveront les meilleures armes en faveur de la liberté et contre la Franc-Maçonnerie qui tyrannise et ruine notre malheureuse patrie.

L'auteur suit pas à pas la discussion sur la loi d'association au Parlement, et, avec une logique serrée appuyée sur de nombreux et irréfragables documents, il montre combien les accusations formulées à la Chambre, fausses quand il s'agit de l'Église ou des Congrégations, sont absolument vraies si on les applique aux membres de la Congrégation du Grand-Orient: les francs-maçons.

Puis, venant à la loi contre les religieux, loi votée sur l'ordre de la Franc-Maçonnerie, le « Patriote » en fait ressortir le caractère odieux, d'autant plus odieux que l'article 21 de cette loi abroge tout ce qui, dans la législation française, condamnait la Franc-Maçonnerie. La secte pourra donc, sans entrave, poursuivre son programme de désorganisation sociale..... si les patriotes n'y mettent ordre aux élections prochaines. C'est ce qu'ils feront! Pour y aider, le « Patriote » publie la liste par départements et circonscriptions de tous les députés et sénateurs avec leur vote et leur qualité de francs-maçons pour ceux qui appartiennent à la secte.

Voyages et Combats. Les Portugais aux Indes au XVIe siècle, par Léon Cauvez. 1 vol. in-8° de



272 pages. Lille, orphelinat Don Bosco, rue Notre-Dame.

Voilà un livre qui met en scène des héros d'un autre âge, et appartenant à une autre race que celles qui aujourd'hui tendent à régner sur le monde : ces héros n'avaient pas dans les veines le sang industriel et orgueilleusement scientifique des Anglo-Saxons modernes. Mais ils sont assez près encore du tempérament véritablement français, tel que l'ont peu à peu réalisé les modifications apportées par le temps à son principe originellement latin. Aussi, peuvent-ils encore intéresser le lecteur qui ne limite pas sa curiosité aux petits progrès de l'industrie, et la forme élégamment sobre sous laquelle l'auteur de ce livre raconte leurs aventures sera un charme de plus pour ceux qui estiment encore un style correct, aimable, exempt de l'argot que les étrangers, qui nous conquièrent, introduisent chez nous, pour masquer l'incapacité où ils sont de comprendre le génie de notre langue.

Le Laboratoire de l'Amateur, par A. Delamare, ingénieur civil (1 fr. 25). Paris, Charles Mendel, 118, rue d'Assas.

Pour les lecteurs que le titre de ce livre laisserait dans l'incertitude, disons d'abord que le « laboratoire » dont il s'agit est celui qu'exige la photographie, cette reine du jour parmi les sciences appliquées, et que « l'amateur » sus-mentionné doit se compléter du mot « photographe », avec interposition, si on veut, d'un trait d'union. Voilà des choses qu'il faut savoir. Et maintenant, envisageons le but du petit livre que nous avons sous les yeux.

On peut poser en principe que l'aménagement du cabinet noir où l'amateur photographe exécute les manipulations qui doivent fixer l'image tracée par la lumière est toujours réalisé d'une façon insuffisante et quelquefois plus que sommaire.

Le laboratoire est cependant l'*alpha* et l'*oméga* de la photographie, le commencement et la fin; les résultats acquis sont sous la dépendance d'une installation plus ou moins bien comprise, d'une ordonnance plus ou moins pratique des accessoires et des flacons contenant les réactifs.

L'auteur, à qui rien de ce qui touche aux travaux de l'amateur n'est étranger, a voulu lui donner un guide pour le choix et l'utilisation des accessoires qui doivent entrer dans la composition de son outillage, pour l'installation de l'éclairage et du service de l'eau, selon les circonstances locales, etc.

Les conseils qu'il donne à ce sujet sont le fruit d'une expérience dont tous les amateurs peuvent faire leur profit.

Extraits des sommaires de quelques revues.

Les indications fournies ci-dessous sont données à titre de simples renseignements et n'impliquent pas une approbation.

Aérophile (*décembre*). — Rapport sur les ascensions physiologiques de novembre, Dr Henocque. — Le concours d'appareils d'aviation, Blanchet.

Annales des conducteurs et commis des ponts et chaussées (*janvier*). — Essais de construction. — Influence de la température sur la résistance de l'acier. — Vitesse des trains. — Manière de faire un onglet, Jasseron. — Les outils pneumatiques, Taite.

Bulletin astronomique (*février*). — Sur le calcul des équations de perturbations, Andoyer. — Détermination des orbites des étoiles doubles, Salet.

Bulletin de la Société française de photographie (*1er février*). — Sur les propriétés photographiques des corps radioactifs, Vidal. — Sur la détermination des mesures du téléobjectif, Lœhr.

Bulletin de la Société industrielle d'Amiens (*septembre-octobre*). — Les transmissions par câbles et par courroies, Dubos.

Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse (*août*). — La toile peinte à l'Exposition universelle de Paris de 1900, Dépierre. — Rapport sur le Congrès d'hygiène scolaire du 31 mai 1901, à Wiesbaden, Dr Brazis. — Réserve bleue au prussiate sous rouge de paranitraniline, Richard. — Note sur les moteurs à refroidissement, Dr Mieg. — (*septembre*). — Les cités ouvrières et les bains et lavoirs

Bulletin de la Société nationale d'acclimatation (*janvier*). — Un poisson télescope à trois queues, Delaval. — Éducations de bombyciens séricigènes, Cezard.

Bulletin de l'Observatoire Carlier d'Orthez (*décembre*). — La prévision du temps par la nature, Léon.

Contemporains. — *n° 487*, Fiévée. — *n° 488*, John Franklin.

Écho des mines et de la métallurgie (*6 février*). — La reprise de la métallurgie par les chemins de fer, Pitaval. — La fabrication de la pierre de verre et de la bouteille mécanique, Laur. — (*10 février*). — Le travail dans les mines. — L'or à la Côte d'Ivoire, Laur.

Electrical engineer (*7 février*). — The Lorain surface-contact system. — South shields corporation electricity works, Jeckell. — Bath electric lighting.

Electrical world (*25 janvier*). — The Marconi wireless Atlantic signals. — The economic design and management of telephone exchanges, Abbott. — The question of safety in electric traction.

Électricien (*8 février*). — Voitures électriques Meynier et Legros, Delasalle. — La traction électrique sur les lignes de chemins de fer de la banlieue de Charleroi, Montpellier. — Trains à unités multiples, système Sprague, Johnson.

Études (*5 février*). — L'idée socialiste, Roure. — L'état présent des études bibliques en France, Durand. — L'attitude des Congrégations en 1880 à Paris, de Rochemonteix. — L'exode des Congrégations, des évêques et des prêtres sous la Révolution, Chérot.

Génie civil (*8 février*). — Aperçu sur la situation économique de l'Allemagne à la fin de 1901, Dujardin. — Ventilateurs pour hautes pressions mus par turbines à vapeur, Rateau. — Machine à fabriquer les vins. — Blanchiment, teinture, impression et apprêt à l'exposition

de 1900, de la Coux. — Le procès de la houille blanche, Rachon.

Industrie laitière (*8 février*). — Sur quelques expériences faites avec le « Tyrogène », de Freudenreich. — Les fromages tuberculeux.

Journal d'agriculture pratique (*6 février*). — La fumure de l'avoine, Grandeau. — Dépérissement des vignes causé par un acarien, Mangin et Viala. — Mérinos de Champagne et de l'Ile de France, Thierry.

Journal de l'Agriculture (*8 février*). — La conformation des bêtes bovines, Sanson. — Sur les avantages du labour avant l'hiver, Séverin.

Journal de l'Électrolyse (*1er février*). — Fourneau triple Harmet. — Le projet de loi sur les usines hydrauliques publiques, Juge. — Les moteurs hydrauliques dans l'industrie moderne.

Journal of the Society of arts (*7 février*). — Jamaïca, Thomas. — Australian Lighthouses.

La Nature (*8 février*). — Machines thermiques à basse température, Caye. — Fabrication des timbres-poste, Vitoux. — Les freins de bicyclette, Mares.

Moniteur de la flotte (*8 février*). — La vitesse des cuirassés d'escadre, Lorenzo d'Adda. — Une hélice à gouverner orientable. — Marines étrangères.

Moniteur industriel (*8 février*). — La limitation des ouvriers étrangers dans les établissements industriels. — Les moteurs à gaz des hauts-fourneaux, en Autriche. — Sur quelques propriétés de la chaux en fusion.

Nature (*6 février*). — The discovery of the future, G. Wells. — The Leonid shower of 1901, Denning.

Photo-Revue (*9 février*). — La photographie souterraine, Martel. — Planchette stéréoscopique à plusieurs usages, du Marès.

Proceedings of the royal Society (*31 janvier*). — The development of *echinus esculentus*, Mac Bride. — On the spontaneous ionisation of gases, Wilson. — On the intimate structure of crystals, Sollas. — The effective temperature of the sun, Wilson. — On the constitution of opper-tin alloys, Heycock.

Prometheus (*5 février*). — Die entdeckung der galvanischen electricitat und ihrer hauptsachlichsten wirkungen, Dannemann. — Interessante Erscheinungen bei Gartenblumen, Saio.

Questions actuelles (*8 février*). — Le Concordat de 1801. — M. Piou à Reims. — La dépopulation en France. — L'ouverture des écoles congréganistes.

Revue du Cercle militaire (*février*). — L'année militaire allemande de 1901, Cne Painvin. — Le rapport sur le budget de la guerre pour 1902, Lt-Cl Frocard. — Les alliances modernes, Capitan.

Revue générale des sciences (*30 janvier*). — La cause de l'aurore boréale, Arrhénius. — Le massif des M'Brés, Truffert. — Une machine thermique idéale, Lezé. — Le mécanisme oculaire de la visée, Dr Sulzer.

Revue scientifique (*8 février*). — Les progrès de la géodésie, Laussedat. — Une triple alliance naturelle Van der Mensbrugghe. — La question de la défense contre la grêle, Plumandon. — L'hygiène et les méthodes d'enseignement dans les lycées.

Science (*24 janvier*). — A plea for greater simplicity in the language of science, Rickard. — An arabian meteorite, Ward. — On the siphon, Duane.

Scientific american (*25 janvier*). — Successful wireless telegraphy at sea. — The Langen suspended railway of Barmen. — Vohwinkel-elberfeld, Dolezaleh. — Trades and crafts in the old spanish missions, Mills.

Société des ingénieurs civils de France (*24 janvier*). — Calculs et théorèmes relatifs à l'hélice propulsive des aérostats, Deprez. — Système d'hélice à ailes réversibles, Durupt.

Yacht (*8 février*). — Le rapport sur le budget de la Marine, Cloarec. — Marines militaires de l'étranger.

DOCUMENTS ASTRONOMIQUES POUR MARS 1902

Soleil. — Le Soleil entre dans notre hémisphère en ce mois de mars. Le printemps commence le 21 mars à 13h26m. — Le 15 mars, sa hauteur méridienne, à Paris, est de 38°46′. Il se lève à 92° du Nord.

Lune. — Occultations:
le 17, 26 Gémeaux 21h37m — 22h29m.
le 29, ν^2 Scorpion 1h54m — 18h10m.

Mercure. — Dans le Verseau. Position exceptionnellement favorable pour les observations le soir, vers le 17 mars, son élongation atteignant 27°39′. En conjonction avec la Lune le 8 à 6 heures, à l'aphélie le 22.

Vénus. — Dans le Verseau. Reste étoile du matin, contrairement à ce qu'une transposition de l'imprimerie a indiqué dans la précédente note. En conjonction avec la Lune le 7 à 19 heures. Le 17 aura son plus grand éclat.

Mars. — Dans le Poisson. N'est guère observable en ce mois. En conjonction avec la Lune le 10, à 14 heures, le 30, avec le Soleil.

Jupiter. — Dans le Capricorne. N'est observable que le matin. En conjonction avec la Lune le 7, à 2 heures.

Saturne. — Dans le Sagittaire. En conjonction avec la Lune le 6, à 3 heures, commence à pouvoir être observée le matin.

Marées. — Les plus grandes marées du mois se produiront les 10, 11, 12 et 13 mars et un peu moins importantes le 24 et le 25.

Calendrier. — Le 1er mars est: le 16 février du calendrier Julien (russe); le 21 Dzoulcadeh 1319 musulman; le 22 Adar 5662 israélite; le 10 Ventôse républicain; le 22 Amchir 1618 cophte; le 22 du 1er mois an 39, cycle 76 chinois.

Étoiles filantes. — Le 7 mars; deux centres d'émanation voisins de: β Scorpion et γ Hercule. (— Nombreux bolides, le 3.)

ÉLÉMENTS ASTRONOMIQUES DU MOIS DE MARS

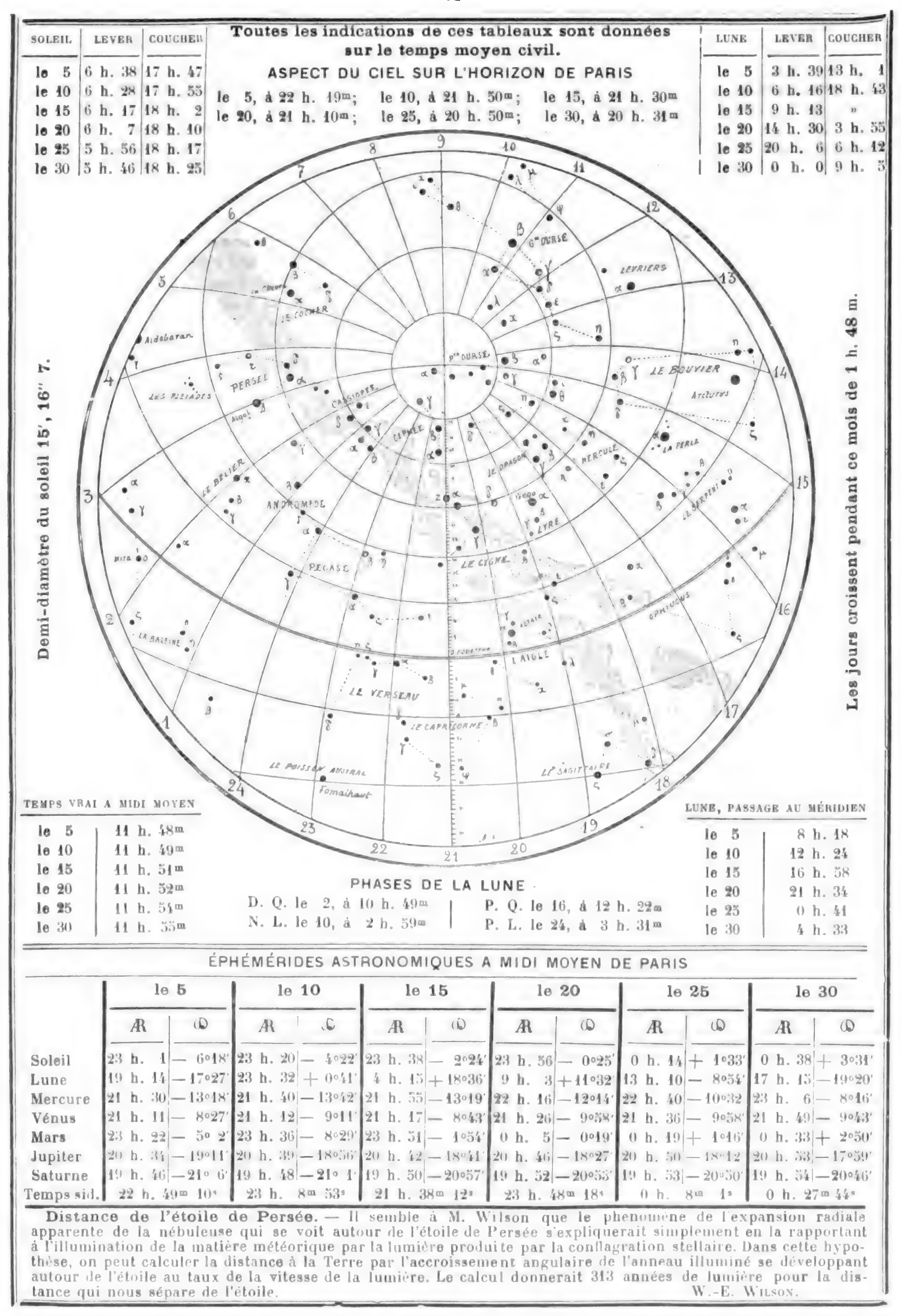
SOLEIL	LEVER	COUCHER
le 5	6 h. 38	17 h. 47
le 10	6 h. 28	17 h. 55
le 15	6 h. 17	18 h. 2
le 20	6 h. 7	18 h. 10
le 25	5 h. 56	18 h. 17
le 30	5 h. 46	18 h. 25

Toutes les indications de ces tableaux sont données sur le temps moyen civil.

ASPECT DU CIEL SUR L'HORIZON DE PARIS

le 5, à 22 h. 49m; le 10, à 21 h. 50m; le 15, à 21 h. 30m
le 20, à 21 h. 10m; le 25, à 20 h. 50m; le 30, à 20 h. 31m

LUNE	LEVER	COUCHER
le 5	3 h. 39	13 h. 1
le 10	6 h. 46	18 h. 43
le 15	9 h. 13	»
le 20	14 h. 30	3 h. 55
le 25	20 h. 6	6 h. 42
le 30	0 h. 0	9 h. 3



Demi-diamètre du soleil 15′, 16″ 7.

Les jours croissent pendant ce mois de 1 h. 48 m.

TEMPS VRAI A MIDI MOYEN	
le 5	11 h. 48m
le 10	11 h. 49m
le 15	11 h. 51m
le 20	11 h. 52m
le 25	11 h. 54m
le 30	11 h. 55m

PHASES DE LA LUNE

D. Q. le 2, à 10 h. 49m | P. Q. le 16, à 12 h. 22m
N. L. le 10, à 2 h. 59m | P. L. le 24, à 3 h. 31m

LUNE, PASSAGE AU MÉRIDIEN	
le 5	8 h. 18
le 10	12 h. 24
le 15	16 h. 58
le 20	21 h. 34
le 25	0 h. 41
le 30	4 h. 33

ÉPHÉMÉRIDES ASTRONOMIQUES A MIDI MOYEN DE PARIS

	le 5		le 10		le 15		le 20		le 25		le 30	
	Æ	D	Æ	D	Æ	D	Æ	D	Æ	D	Æ	D
Soleil	23 h. 1	— 6°18′	23 h. 20	— 4°22′	23 h. 38	— 2°24′	23 h. 56	— 0°25′	0 h. 14	+ 1°33′	0 h. 38	+ 3°31′
Lune	19 h. 14	—17°27′	23 h. 32	+ 0°41′	4 h. 15	+18°36′	9 h. 3	+11°32′	13 h. 10	— 8°54′	17 h. 15	—19°20′
Mercure	21 h. 30	—13°18′	21 h. 40	—13°42′	21 h. 55	—13°19′	22 h. 16	—12°14′	22 h. 40	—10°32	23 h. 6	— 8°16′
Vénus	21 h. 11	— 8°27′	21 h. 12	— 9°11′	21 h. 17	— 8°43′	21 h. 26	— 9°58′	21 h. 36	— 9°58′	21 h. 49	— 9°43′
Mars	23 h. 22	— 5° 2′	23 h. 36	— 8°29′	23 h. 51	— 1°54′	0 h. 5	— 0°19′	0 h. 19	+ 1°16′	0 h. 33	+ 2°50′
Jupiter	20 h. 34	—19°11′	20 h. 39	—18°56′	20 h. 42	—18°41′	20 h. 46	—18°27′	20 h. 50	—18°12′	20 h. 53	—17°59′
Saturne	19 h. 46	—21° 6′	19 h. 48	—21° 1′	19 h. 50	—20°57′	19 h. 52	—20°53′	19 h. 53	—20°50′	19 h. 54	—20°46′
Temps sid.	22 h. 49m 10s		23 h. 8m 53s		21 h. 38m 12s		23 h. 48m 18s		0 h. 8m 1s		0 h. 27m 44s	

Distance de l'étoile de Persée. — Il semble à M. Wilson que le phenomène de l'expansion radiale apparente de la nébuleuse qui se voit autour de l'étoile de Persée s'expliquerait simplement en la rapportant à l'illumination de la matière météorique par la lumière produite par la conflagration stellaire. Dans cette hypothèse, on peut calculer la distance à la Terre par l'accroissement angulaire de l'anneau illuminé se développant autour de l'étoile au taux de la vitesse de la lumière. Le calcul donnerait 313 années de lumière pour la distance qui nous sépare de l'étoile.

W.-E. WILSON.

PETITE CORRESPONDANCE

Corps radioactifs. — La série d'articles que publie le *Cosmos* en ce moment, sous la signature du Dr Menard, nous amène à faire savoir à nos lecteurs que les corps radioactifs se trouvent aujourd'hui dans le commerce. La *Société centrale des produits chimiques*, 44, rue des Écoles, les prépare suivant les indications de M. Curie.

Populo-Brive. — Nous ne connaissons pas de faune entomologique du Sénégal. Les renseignements que résumerait un tel ouvrage sont éparpillés dans un grand nombre de mémoires ou livres. Nous vous engageons à demander, pour faire votre choix, les catalogues d'entomologie des librairies *Dames*, 32, Voss-Strasse, Berlin-W, et *Friedlander*, 11, Carlstrasse, Berlin N. W. 6.

M. S. P., à V. — Dans le perce-cartes, les déchirures du papier ne sont pas rejetées seulement d'un côté comme elles le seraient par une piqûre d'épingle, elles forment des bavures relevées autour du trou sur les deux faces; cela prouve que la décharge ne marche pas dans un sens déterminé; le papier paraît s'électriser par influence, et chacune des deux surfaces semble avoir été attirée par la pointe la plus voisine. (*Mascart.*)

M. G. G., à G. — 1° Un conducteur en cuivre vaut mieux, mais celui en fer peut être employé si la pile est assez puissante. Sa faiblesse est sans doute la cause de vos ennuis. Il va de soi que les connexions des fils doivent être absolument intimes. D'après votre schéma, qui doit être erroné, la pile est en dehors du circuit de la sonnerie: s'il en était ainsi, il serait inutile de chercher le mal ailleurs. — 2° pour enlever ce bouchon à l'émeri il faut laisser longtemps l'encrier dans l'eau chaude; puis, quand il sera refroidi, frapper avec un morceau de bois, des petits coups sur le bouchon. S'il ne se décolle pas, chauffez la partie formant goulot sur une lampe à alcool, et, avant que la chaleur n'ait pénétré le bouchon, renouvelez les chocs. On ne réussit pas toujours, d'ailleurs.

M. D., à B. — En dehors des procédés galvaniques, qui sont les meilleurs, puisqu'ils permettent de donner à la couche de nickel l'épaisseur que l'on désire, il existe le procédé de nickelage par immersion; nous le donnerons dans un prochain numéro.

M. P. C., à V. — Impossible de répondre ici aux seize questions de votre lettre, et même de le faire par correspondance, ce serait trop long. — *a*) Nos remerciements pour l'indication de vos ingénieux procédés pour arriver à l'application de la méthode Lippmann. — *b*) Le compresseur d'air des locomotives est un petit-cheval analogue à ceux employés partout. Il y a des organes de distribution dissimulés dans le bâti; la seule particularité qui les distingue, c'est que la valve d'admission est réglée par la pression de l'air du réservoir, ce qui rend le système automatique. — *c*) Toute machine tournant rapidement produit ce ronflement. — *d*) Dans ces thermomatographes, l'index est, en effet, fixé dans sa position par un fil de verre formant ressort. — *e*) Ces appareils à moulinets sont les radiomètres de Crookes, inventés vers 1880; ils indiquent, en effet, la pression de la lumière.

M. A. M., à N. — M. Dussaud, ingénieur, 19, rue Guillaume Tell, Paris-XVIIe.

M. A. A., à L. — Pour faire disparaître la rancidité d'une graisse, nous ne connaissons que le procédé classique: la faire fondre sur un feu doux, puis la décanter avec précaution dans un vase rempli d'eau fraîche, pour la diviser; la pétrir avec les mains en renouvelant l'eau, jusqu'à ce que celle-ci sorte limpide. Faire de nouveau fondre la graisse, puis y jeter du charbon animal concassé; après un quart d'heure d'ébullition, passer dans un linge. — Pour conserver les matières alimentaires pendant aussi longtemps, par les procédés frigorifiques, il faut une glacière ou toute une installation frigorifique qui ne saurait prendre place dans un ménage.

M. G. D., à A. — Vous auriez pu remonter beaucoup plus haut avant de rien trouver. En effet, la nitroglycérine a été découverte en 1847 dans le laboratoire de Pelouze, par Ascagne Sobrero; elle est le résultat de la modification que subit la glycérine sous l'action de l'acide nitrique amené à son maximum de concentration par l'addition d'acide sulfurique (une partie d'acide nitrique, deux parties d'acide sulfurique en poids). Il suffit de mélanger les acides à la glycérine; on lave le produit obtenu avec une eau alcaline pour le débarrasser de l'acide en excès. C'est une préparation dangereuse, les réactions qui se produisent élevant la température et pouvant déterminer des explosions. Dans les fabriques, on remédie à ce mal par des réfrigérants et certaines dispositions mécaniques, et cependant les explosions y sont encore fréquentes. Un particulier doit s'abstenir de ces manipulations, aussi dangereuses pour lui que pour son voisinage.

M. R., à R. — Cette question de l'avortement épizootique est l'objet de nombreuses discussions, dont nous avons l'écho par les revues spéciales; néanmoins, nous sommes peu préparés à vous répondre. Nous demanderons une note à un de nos collaborateurs.

M. F. del V., à L. — Pour faire les cachets en caoutchouc, on prépare une empreinte, en plâtre par exemple, prise sur le type que doit représenter le cachet. Sur cette empreinte, on applique le caoutchouc non vulcanisé que l'on y maintient fortement pressé pour lui faire épouser tous les reliefs, puis on le vulcanise dans cette situation; l'opération finie, la matière garde la forme que lui avait donnée la pression. — Le *Cosmos* a donné une formule pour noircir les boîtiers à la page 190 de ce volume; on les rend brillants par le frottement.

M. P. C., à V. — On vous envoie la lettre sur les cerfs-volants. Puisque ces questions vous intéressent, nous vous signalons un volume nouvellement paru : *les Cerfs-Volants*, par J. Lecornu (3 fr. 50), chez Nony, 63, boulevard Saint-Germain. — L'explication a été donnée, en effet, par M. G. C. — Nous n'avons pas la réponse concernant l'acide chromique; les auteurs sont rarement empressés à répondre..... quand ils répondent!

M. D., à P. — L'auteur avait, en effet, trop généralisé. Dans sa pensée, il ne s'agissait que des sciences appliquées, et nous l'avons invité à le dire. D'ailleurs, comme l'indique le titre de sa note, il ne s'agit que d'éducation première, et il est, évidemment, fort permis de penser que l'instruction littéraire est une préparation utile et peut-être nécessaire aux études scientifiques. Les savants de quelque renom ont tous suivi cette voie.

Imprimerie P. Feron-Vrau, 3 et 5, rue Bayard, Paris.
Le gérant : E. Petithenry.

SOMMAIRE

TOUR DU MONDE

ASTRONOMIE

L'étoile de Sixte-Quint. — Les déductions de M. Weber qui mettent la Nova Persei à 313 années de lumière de notre globe (voir *Cosmos* p. 221 et 217), nous révèlent que la déflagration dont nous avons eu la première révélation en février 1901 aurait eu lieu vers 1588, pendant le pontificat de Sixte-Quint. Quoique la nouvelle étoile ne nous soit apparue que pendant le pontificat de S. S. Léon XIII (*Lumen in cœlo!*), pourquoi ne lui donnerait-on pas le nom du Pape qui régnait lors de sa naissance?

MÉTÉOROLOGIE

Les migrations d'oiseaux et le temps. — Si l'on veut étudier les migrations des oiseaux dans leurs rapports avec les conditions météorologiques, il faut s'attacher avant tout à connaître le temps qui règne dans les régions d'où ils viennent. L'état du temps dans les contrées où ils abordent après un vol prolongé n'a pas de rapport avec leurs déplacements.

De nombreuses comparaisons établies par le Bureau météorologique de Londres entre les *Daily weather Reports* et les migrations d'oiseaux observées en Angleterre, font voir qu'il existe un lien étroit entre ces migrations et le temps.

Au printemps et en automne, pendant certains moments propices, les mouvements sont continus et réguliers; que l'atmosphère paraisse alors légèrement se troubler, les émigrants n'en seront pas affectés; mais si le temps devient très variable, leur mouvement se précipite quelque peu.

Cependant certaines conditions du temps ont une influence décisive pour presser ou retarder la migration. De mauvaises conditions, bien caractérisées, peuvent rendre la migration impossible, tandis que, au contraire, un temps favorable succédant à une mauvaise période peut décider les oiseaux à hâter leur départ. Un refroidissement accentué les avertit de gagner le Midi, et ces vagues de froid accompagnent les périodes anticycloniques où le vent est faible et très favorable à un vol prolongé. La température est le facteur le plus important : c'est d'après elle que se règle la migration, si les autres conditions météorologiques se montrent d'ailleurs favorables.

De la fin de septembre au commencement de novembre, les migrations d'automne venant du Nord-Est dans les Iles Britanniques sont nettement influencées par les changements de temps. Pour des saisons ordinaires, cette période est marquée par de grands mouvements d'*immigration*, accomplis non seulement par plusieurs espèces, mais par un nombre immense d'individus. On a constaté que tous ces grands mouvements sont dus à la prédominance de conditions atmosphériques favorables aux migrations dans le nord-ouest de l'Europe. Ces conditions résultent de la distribution de la pression barométrique, c'est-à-dire de la présence d'un grand anticyclone sur la péninsule scandinave, avec de faibles gradients s'étendant vers le Sud-Ouest, sur la mer du Nord; d'autre part, un régime cyclonique règne alors à l'ouest des Iles Britanniques, avec un centre de basse pression au large de la côte occidentale de l'Irlande, ou parfois plus au Sud. Par suite, le temps est clair et froid, avec des vents légers et variables sur la Norwège et sur la Suède, tandis que, en Angleterre, le ciel est couvert avec de forts vents d'Est. Cette période est précédée, en Scandinavie, de conditions cycloniques qui font obstacle à la migration et en même temps avertissent les oiseaux qu'il est temps de partir. Le refroidissement qui suit la formation du

cyclone est un autre mobile et, dès lors, il n'est pas étonnant qu'il se produise un élan vers le Midi aussitôt que le temps devient favorable.

Les légers gradients de pression ne s'étendent pas toujours entièrement sur la mer du Nord, et les émigrants peuvent rencontrer du mauvais temps avant d'avoir atteint nos rivages. Si le système cyclonique occidental serre de trop près l'Angleterre, ou si la dépression est exceptionnellement profonde, de forts vents règnent sur les côtes orientales, et les oiseaux accomplissent la dernière partie de leur voyage dans de fâcheuses conditions. L'immigration d'automne par la route « Est et Ouest » est sujette à la plupart de ces influences. Naturellement, il faut ajouter aux conditions favorables et défavorables décrites ci-dessus, des phases intermédiaires dont l'influence est aisément déterminée par l'observation des deux espèces de phénomènes.

Les grandes migrations du printemps et la plupart des moins considérables sont entreprises par les oiseaux précisément dans les conditions de pression qui sont si favorables aux migrations d'automne, c'est-à-dire une haute pression au nord-est des Iles Britanniques, sur la Norwège et la Suède, avec de légers gradients au Sud-Ouest. De même qu'en automne, les périodes favorables suivent ordinairement des temps décidément peu propices aux migrations des oiseaux.

L'importance des vents, par rapport aux migrations des oiseaux, a été fort exagérée. La direction du vent paraît leur être chose indifférente; mais sa force peut arrêter la migration ou entraîner les oiseaux hors de leur route. Les oiseaux n'émigrent pas quand le vent est exceptionnellement fort, mais ils ne font pas attention à la direction d'où il vient. Il est vrai que certains vents (Est) règnent presque invariablement pendant les grands mouvements et jusqu'ici on les a considérés comme poussant directement à la migration. Le cas n'est pas ainsi et on peut dire tout d'abord que ces vents supposés favorables sont simplement un autre résultat direct de la distribution de pression favorable aux mouvements. Pour autant qu'il s'agisse de la direction, les vents d'Ouest seraient également favorables à l'émigration, mais ils sont produits par des troubles cycloniques au nord ou à l'est des Iles Britanniques, c'est-à-dire sur les espaces d'où viennent nos émigrants d'automne.

Nous venons de dire que les tempêtes peuvent ou arrêter la migration, ou la rendre impossible. Elles entraînent aussi certaines espèces d'oiseaux de mer hors de leur route, et c'est ainsi que ces oiseaux paraissent quelquefois en troupes nombreuses sur les côtes anglaises. Par les temps brumeux, caractéristiques des régimes de hautes pressions, un grand nombre d'oiseaux viennent se jeter violemment contre les lanternes des phares et perdent ainsi la vie, ou bien ils s'égarent complètement.

(*Ciel et Terre.*)

ÉLECTRICITÉ

Lampe du Dr Bang. — Cette lampe, d'invention danoise, a d'abord été utilisée par son auteur dans un but scientifique et médical. On connaît, en effet, les propriétés curatives de la lumière électrique, mais on sait que, dans beaucoup de cas, son emploi est considérablement restreint par les dépenses ou les inconvénients de l'extrême chaleur développée au voisinage de ces lampes.

Frappé de ces inconvénients, le Dr Bang a modifié la lampe à arc ordinaire dans laquelle les charbons sont le siège d'un échauffement considérable, leur température s'élevant jusqu'à 3000°, et d'une dissipation de chaleur proportionnelle aux dépens du rendement électrique de la lampe.

Il a remplacé les charbons ordinaires par des charbons creux dans lesquels passe un courant liquide; non seulement ce courant refroidit considérablement le charbon au point qu'il est possible de le toucher en plein fonctionnement sans éprouver aucune sensation de chaleur, mais il reporte du même coup sur l'arc électrique la plus grande partie de l'énergie jusqu'alors dissipée en chaleur. Cela réduit la consommation par bougie dans des proportions considérables, et il est question de construire aujourd'hui des modèles de lampes mieux appropriées que les premières, mais reposant sur le même principe, pour réaliser industriellement l'économie considérable que permet la première expérience de Bang.

On conçoit que la basse température à laquelle les charbons se maintiennent leur assure une très longue durée et un réglage beaucoup plus facile que dans une lampe ordinaire où chaque mécanisme régulateur a fort à faire pour suivre l'usure des charbons et y remédier; ici, les charbons peuvent fonctionner des heures entières sans usure sensible et sans nécessité de réglage. L.

Pour doubler l'intensité des lampes électriques. — On se plaint souvent des petites lampes électriques à incandescence. Quoi! voici une lampe de seize bougies, de plus d'un carcel : elle m'éclaire à peine. Voilà une lampe à pétrole de même puissance et j'y vois parfaitement. Arrangez cela !

Très facile à expliquer ! D'abord, le plus souvent, la lampe électrique est disposée plus haut que le foyer à pétrole. C'est une perte. Ensuite, on ne prend pas garde que l'intensité lumineuse de la lampe électrique définie seize bougies a été déterminée dans le plan horizontal. Elle fournit seize bougies, sans doute, mais seulement dans le plan qui passe par le milieu de la lampe. Dans la position habituelle, la pointe en bas et le culot en haut, la lampe ne fournit guère que la moitié de son intensité, sept à huit bougies bien souvent. On se plaint: mais la faute à qui ? Ce n'est certes pas à la lampe qu'il faut s'en prendre, mais au consommateur qui ne sait pas s'en servir.

Puisque l'intensité lumineuse est maximum dans une certaine position, il faut naturellement adopter cette position pour tirer bon parti de la lampe. Il importe donc de relever l'ampoule et de la placer horizontalement; on recevra la lumière par le plat de la lampe..... et on obtiendra un éclairage double. Ce sera moins joli, moins décoratif, mais le changement en vaut la peine.

L'appareillage actuel est défectueux; il faudrait que la douille dans laquelle se visse l'ampoule fût disposée horizontalement et non verticalement. On aurait pu constater que les lampes inclinées éclairent mieux que les lampes verticales. On a déjà, du reste, fait cette remarque et réalisé des supports de lampe tels que l'ampoule se place horizontalement.

Par conséquent, si vous voulez profiter de toute l'intensité lumineuse d'une lampe à incandescence, il faut la renverser de 180 degrés. Alors, elle donnera ses seize bougies. Et l'on s'en apercevra bien..... Est-ce assez simple? (*Électricien.*)

Expériences sur la conductance électrique des jets d'eau. — On a récemment effectué, à Milan, des expériences destinées à déterminer dans quelle mesure les pompiers, travaillant à proximité des canalisations de tramways électriques, courent des dangers lorsque le courant passe, par le jet d'eau, du fil de trolley sur l'homme qui tient la lance. Étant donné un jet d'eau d'une pression de moins de 13 kilogrammes par centimètre carré et d'un diamètre de 12 millimètres et, étant donné, d'autre part, un courant continu de 500 volts, pour éprouver des chocs, il a fallu approcher de 6 à 7 centimètres de la plaque de cuivre reliée au fil de trolley et frappée par le jet d'eau. Avec un jet de 50 millimètres, les mêmes chocs se sont fait sentir à une distance d'environ 1 mètre. Étant donné un courant alternatif de 500 volts et un jet de 12 millimètres, on a constaté des chocs à une distance d'environ 19 centimètres et, avec un courant alternatif de 3 600 volts, à une distance de 3 mètres. Enfin, avec un jet de 50 millimètres et un courant alternatif de 500 volts, on a éprouvé des chocs à une distance de $2^m,50$; les mêmes chocs ont été ressentis à une distance de 8 mètres lorsque le courant alternatif était porté à 3 600 volts et, dans les mêmes conditions, ils devenaient presque intolérables quand on se plaçait à une distance de 4 mètres de la plaque de cuivre. On peut conclure des expériences que les risques sont à peu près nuls avec le courant continu et qu'ils n'existent réellement que quand on fait manœuvrer les pompes à incendie tout à proximité de conducteurs de courant alternatif à haute tension. (*Électricien.*) G.

PÉDAGOGIE

La pédagogie en France. — A propos de l'article sur la « tuberculose dans les lycées » publié par la *Revue scientifique* et que nous avons reproduit dans le numéro du 18 janvier, un médecin qui ne croit pas devoir donner son nom au public, et qui signe B., écrit à la revue une longue lettre, critique tellement vive de la pédagogie universitaire, que nous aurions peut-être hésité à la publier dans ces colonnes. Or, ce médecin se déclare adversaire de l'enseignement libre, et le prouve à différentes reprises par des phrases incidentes qui veulent être cruelles; ô logique!

Sa lettre débute ainsi:

Il me parait qu'il y a utilité très grande pour tous ceux qu'intéresse ce grand chapitre de la *propriété nationale*, (!) l'éducation, à ce que chacun apporte le résultat de ses enquêtes et cela sans cette partialité qui fait, hélas! de chaque Français un homme de combat plus disposé à écraser un adversaire politique qu'à se donner pour objectif le bien de tous. En révélant ici des faits qu'il m'a été donné d'observer, je n'ai d'autre souci que d'appeler des réformes, et ne peux être soupçonné d'aucun noir dessein envers l'Université, puisque les lycées de l'État ont élevé dans ma famille trois générations, mon père, moi, mes garçons; et j'ai si peu de sympathie pour l'enseignement congréganiste, que, quoique étant parfaitement libre, je ne l'ai pas choisi pour mes enfants, persuadé que je suis que des faits analogues, sinon pires, doivent aussi se glisser dans ces établissements, où nul contrôle sérieux n'est exercé. J'estime que c'est surtout en améliorant nos établissesements d'enseignement secondaire qu'on luttera, mieux que par aucune loi coercitive, contre la concurrence qu'ils ont à subir; et c'est dans cet esprit surtout que je donne mes observations au moment où va s'ouvrir, à la Chambre, la grande discussion sur l'instruction publique.

Comment ce docteur, qui reconnaît ignorer les établissements libres, se croit-il autorisé à dire que des abus *sinon pires* doivent s'y glisser? Qu'il aille y voir avant d'en parler.

Il ignore bien autre chose d'ailleurs, puisqu'il déclare qu'aucun contrôle sérieux n'y est exercé. Cette phrase est cruelle pour les inspecteurs de la sacro-sainte Université qui sont continuellement dans les établissements libres, interrogeant, enquêtant et poussant souvent leurs investigations jusqu'aux choses qui ne les regardent nullement, donnant à leur visite un caractère policier peu fait pour relever leur prestige aux yeux des élèves. Les établissements de l'État, tout au contraire, échappent aux visites, sous cette forme du moins, et tel professeur de l'Université nous disait un jour: « Que voulez-vous, les loups ne se mangent pas entre eux! » N'étant pas de la maison, nous ne nous serions jamais permis une comparaison de cette sorte.

Mais passons.

Le correspondant s'élève contre les conditions dans lesquelles ses enfants sont élevés au lycée, et il prouve, en effet, qu'elles sont déplorables: pas d'exercices physiques, salles mal aérées et d'une hygiène douteuse, maîtres tuberculeux en contact continuel avec les élèves, et que nul n'a le droit de déposséder de la chaire qu'ils ont conquise au cours des

examens; enseignement ridicule des langues vivantes que l'on n'apprend pas, de la physiologie que l'on impose aux enfants de sixième, qui n'y comprennent rien; forme absurde donnée à l'enseignement de l'arithmétique, où les vulgaires mais utiles exercices de calcul sont remplacés par des problèmes, véritables devinettes. « *Ce n'est plus de l'arithmétique, cela, c'est une méthode d'abrutissement au premier chef. C'est presque une action malfaisante.* »

Et ailleurs : Est-ce pour cela qu'on prive de jeunes enfants « *du grand air et de ce soleil si nécessaire à tout être qui croît, végétal ou animal, à l'exclusion de l'homme, le roi de la création, élevé contre nature; c'est à désespérer du bon sens de nos pédagogues* ».

Le correspondant aborde enfin le sujet le plus grave :

« Et ceci me conduit enfin à vous parler de l'éducation morale, nulle dans nos lycées. On voudra bien ne pas me croire entaché du snobisme qui réclame chez nos jeunes écoliers ces manières de vaine mondanité où excellent les élèves des Bons Pères. Mais il me paraît qu'il serait du devoir de nos proviseurs de donner eux-mêmes ou de surveiller l'enseignement d'une morale civique, de développer chez chacun l'exaltation de la dignité individuelle — même, a-t-on dit avec raison, de favoriser *pour les plus grands des conférences d'hygiène rationnelle* (!) Mais tout ce côté moral paraît fort peu préoccuper les directeurs de notre enseignement d'État. Et à part les grands exemples de civisme et d'héroïsme qu'offre l'étude de nos classiques de l'antiquité, toute la charge du développement moral est bénévolement laissée à l'aumônier. Et comment? Il faut comme moi voir cela de près pour s'en rendre compte.

« L'enfant m'apporte à la maison l'écho du « chahut » qu'on fait à l'aumônier, chose épouvantable que de laisser l'enfance s'habituer à manquer de respect à un maître qui a le double privilège d'être un prêtre et un homme âgé. »

Nous pourrions multiplier les citations. Mais en voilà assez. Sous la plume d'un chaud partisan de l'enseignement d'État, elles ont une saveur particulière.

Que M. B... nous permette de lui révéler ce qu'il ignore, il le dit lui-même: chez les *Bons Pères*, quel que soit leur Ordre, les questions d'hygiène sont mieux entendues. N'en eût-on pas le souci, l'inspecteur de l'Université saurait le rappeler. Quel est celui qui tolérerait dans un établissement libre des *classes dans de vieux bâtiments d'une aération et d'une hygiène douteuses, dont le cubage d'air serait évidemment insuffisant eu égard au nombre d'enfants?* Quel est aussi celui qui oserait protester contre une telle situation dans un établissement de l'État?

Les récréations dans ces maisons congréganistes, si mal montées, tiennent une grande place dans les préoccupations des maîtres; ils vont jusqu'à en partager les jeux, à les animer par l'exemple, et ils tiennent essentiellement à ce que l'air, le soleil et l'espace ne fassent pas défaut dans les cours qui leur sont réservées.

Quant à l'éducation morale, il n'est besoin d'y insister; c'est l'œuvre de chaque jour, de chaque instant; les élèves apprennent à respecter leurs maîtres, leurs aumôniers et surtout leurs parents. Les grands exemples donnés par leurs aînés sont tous les jours mis sous leurs yeux.

Est-ce à dire que l'on y ait atteint la perfection? Hélas! elle n'est pas de ce monde. D'ailleurs, au point de vue des programmes, on est lié par ceux de l'Université, et M. B... nous dit ce qu'ils valent.

Mais au moins on a créé à côté de l'enseignement officiel un enseignement libre fort apprécié, puisqu'il réunit environ la moitié des enfants qui poursuivent les études secondaires; on peut supposer que le chiffre de ces élèves serait notamment plus élevé si les pensions n'y étaient pas si coûteuses; les établissements libres ne jouissant pas des subventions budgétaires, au contraire.

Enfin, cette concurrence a un autre bon côté, puisqu'elle oblige l'État à améliorer chaque jour le régime de ses collèges. Cela ne va pas vite, mais enfin il s'y efforce. Nous savons plus d'un professeur de l'Université qui regarde comme un désastre pour elle la pensée des énergumènes qui veulent arriver à la suppression des établissements concurrents.

VARIA

Le dirigeable Santos-Dumont. — On sait que M. Santos-Dumont s'est transporté avec son matériel aérostatique à Monaco afin de poursuivre ses expériences sur la baie, et avec l'arrière-pensée de se lancer vers la Corse quand toutes choses lui paraîtraient au point.

Après quatre ascensions heureuses, l'habile aéronaute a eu le déboire, trop souvent répété, d'échouer dans un cinquième essai. Son ballon, le numéro 6, de glorieuse mémoire, a culbuté, s'est crevé et est tombé dans la mer, fait moins grave que de tomber sur les toits de Paris, mais qui n'en n'est pas moins une indication pour les nombreux navigateurs aériens qui se préparent à prendre leur essor. Inutile d'ajouter que M. Santos-Dumont, rompu aujourd'hui aux aventures de ce genre, n'est nullement découragé par ce bain intempestif. On a sauvé les épaves de son ballon numéro 6, mais en fort triste état. Suivant sa louable coutume, M. Santos se dispose à recommencer. Le numéro 6 est mort, vive le numéro 7! On annonce de nouveaux essais pour le mois prochain. L'inventeur, dont nous admirons l'optimisme, se félicite de ces accidents successifs qui tous, dit-il, sont des enseignements.

LE CAMPYLOGRAPHE DECHEVRENS
ET LE COMPAS SCHWARTZBARD

M. Reverchon, en présentant aux lecteurs du *Cosmos*, numéro du 8 février, l'ingénieux compas de M. Schwartzbard, a pu laisser dans quelques esprits l'impression que ce nouvel appareil traceur de courbes avait sur le campylographe, décrit ici même en juin et août 1900, l'avantage de fournir les mêmes courbes, d'être bien moins encombrant et surtout moins coûteux.

En vérité, s'il fournit les mêmes courbes, l'avantage est réel. Les fournit-il?

Toutes les figures qui accompagnent la description et la théorie mathématique du compas peuvent être et ont été tracées par le campylographe; mais je crois pouvoir avancer que pas une seule peut-être de toutes celles que j'ai livrées à la publicité, soit dans les *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, soit dans le *Cosmos*, soit dans la *Nature*, soit dans la *Revue des questions scientifiques de Bruxelles*, et qui sont directement sorties de l'une ou de l'autre des deux formes que j'ai données au campylolographe, ne pourra être tracée par le compas de M. Schwartzbard. Et certes, toutes ces figures, pour la beauté du dessin et la variété des formes, valent bien les courbes données en spécimen dans le numéro du 8 février.

Par sa constitution le compas est un train épicycloïdal. Ses deux mouvements circulaires essentiels donnent uniquement des épicycloïdes; le troisième mouvement surajouté permet de tracer les conchoïdes de ces épicycloïdes.

La grande famille des courbes épicycloïdales, si riche en formes décoratives, en comprend de plusieurs espèces. Le campylographe a trois procédés pour les tracer; l'un d'eux correspond exactement à celui du compas. C'est dire qu'il fournira plus de ces courbes que ce dernier. S'il a de commun avec lui de donner les *conchoïdes* des épicycloïdes par addition d'une quantité constante k au rayon vecteur, il a sur lui l'avantage de pouvoir donner aussi les *parallèles* de ces mêmes courbes par addition de la quantité constante à la normale, ce que ne peut faire le compas.

Voilà bien déjà quelque chose pour recommander le campylographe, malgré son volume et son prix. Mais ce n'est pas tout.

On sait qu'il peut tracer ses courbes sur un plateau fixe ou sur le plateau en mouvement.

Dans le premier cas, avec le plateau fixé, on obtient toute la série des courbes dites de Lissajous, si connues des physiciens qui les demandent péniblement à deux diapasons ou à deux pendules croisés, lesquels ne peuvent encore les donner que déformées. Le campylographe les livre fermées et exactes et dans les conditions les plus diverses de différences de phase. Or, parmi ces courbes, on trouve la parabole, si difficile à tracer par les procédés classiques.

Le compas de M. Schwartzbard ne dessine ni la parabole, ni aucune des figures de Lissajous.

Avec le plateau en mouvement, le campylographe fournira, outre les épicycloïdes et leurs dérivées, une infinité d'autres familles de courbes dont plusieurs ont un intérêt particulier pour les mathématiciens; car ils y reconnaissent comme dérivant d'un même dispositif mécanique et d'une même équation générale des courbes très différentes, dont le lien commun n'avait pas même été soupçonné jusqu'ici: telles, entre autres, les épicycloïdes, les limaçons, le scarabée, les foliums divers, avec leurs conchoïdes et leurs parallèles.

Tout cela est bien à l'avantage du campylographe sur le compas.

Comparons, en effet, les équations générales et fondamentales des deux appareils.

Campylographe Dechevrens :

$$\left\{\begin{array}{l} x = [r\cos(n\alpha+\theta)-k]\cos\alpha+[r'\sin n'\alpha-k']\sin\alpha \\ y = [r\cos(n\alpha+\theta)-k]\sin\alpha+[r'\sin n'\alpha-k']\cos\alpha \end{array}\right.$$

Compas Schwartzbard :

$$\left\{\begin{array}{l} x = r\cos\alpha + r'\cos n\alpha + r'''\cos n\alpha + k)\cos n\alpha \\ y = r\sin\alpha + r'\sin n\alpha + r'''\cos n\alpha + k)\sin\alpha \end{array}\right.$$

Le premier système renferme 7 variables, le second 5 seulement. Parmi ses variables, le premier a un angle θ que ne possède pas le second, immense désavantage pour celui-ci, comme je vais le montrer.

En somme le compas trace des courbes qui sont la résultante de 2 mouvements circulaires, plus un 3e mouvement surajouté non circulaire, tandis que le campylographe donne les siennes comme résultantes de 5 mouvements circulaires, qn'il est facile de réduire à 4, à 3 et à 2 mouvements seulement. Les mathématiciens sauront apprécier la différence.

J'ai dit que le campylographe se présentait sous deux formes très différentes en apparence. La grande forme a, sur la forme dite simplifiée, qui est construite par la maison Chateau, cet avantage que les deux mouvements essentiels vibratoires rectangulaires peuvent être transformés à volonté en mouvements vibratoires



obliques et en mouvements oscillants dans des conditions particulières. De là des modifications plus ou moins radicales, des transformations même absolues, des types de courbes primitifs, qui présentent au mathématicien des objets d'étude entièrement nouveaux et aux arts décoratifs des matériaux d'une inépuisable variété.

Inutile de dire que le compas ne porte pas son ambition si loin : ses dimensions et son prix s'y opposent.

J'ai réservé pour la fin à parler d'une propriété du campylographe qui le met hors pair avec tous les appareils traceurs fondés sur le principe des trains épicycloïdaux, comme est le compas.

Le campylographe, par cela seul qu'il comprend dans son équation un angle comme variable, c'est-à-dire par cela seul qu'il permet de tracer de la même courbe deux variétés différant par une phase introduite entre les mouvements vibratoires, le campylographe, dis-je, peut, *pour toutes ses courbes*, tracer deux formes qui, juxtaposées convenablement dans un stéréoscope, se confondront en une seule qui se présentera aux yeux étonnés comme isolée dans l'espace *avec un relief parfait*. Voilà ce qu'on n'obtiendra pas du compas et ce qui achève de me justifier d'avoir fait un appareil un peu plus grand et un peu plus coûteux.

Marc Dechevrens, S. J.

Jersey, Observatoire Saint-Louis.

LES LIMITES DE LA BIOLOGIE

Les progrès des sciences biologiques ont été si considérables au cours du siècle dernier qu'on a voulu étendre indéfiniment leurs limites. Il n'y a plus eu qu'une science : la biologie. Elle est devenue la science générale de Leibnitz, la science maîtresse, la science universelle « où n'entrerait aucune conception métaphysique ou théologique » (Bourdeau). Cette conception unitaire de la nature entière ferait, au dire de ses auteurs, disparaître la distinction habituelle entre la science de la nature et celle de l'esprit ; « la seconde, dit Hœckel, n'est qu'une partie de la première ou, réciproquement, les deux n'en font qu'une ».

Dans un mémoire longuement analysé dans ces colonnes, le professeur Grasset, de Montpellier, exposa avec beaucoup de netteté cette doctrine du monisme biologique et en donna une réfutation.

Ce qui fait le prix de la science lui fixe aussi ses limites, a dit avec beaucoup de justesse Secrétan. Grasset montra que la biologie a des limites.

On ne peut pas confondre avec elle les sciences physico-chimiques, la morale, la psychologie, l'esthétique, l'histoire, les mathématiques, la métaphysique, ces ordres de connaissances, ont leur objet propre, leurs méthodes d'investigation spéciale distincts de la science de la vie et des êtres vivants.

L'éminent professeur de l'école de Montpellier a repris cette thèse et lui a donné de plus grands développements ; il en a surtout accru la documentation dans un livre qui vient de paraître. Toute une génération a été conduite à l'adoration de la science fruit de la doctrine positive.

Chacun chez soi, dit le Dr Grasset, et, après avoir établi les limites inférieures latérales et supérieures de la biologie, il aborde courageusement le problème philosophique.

Déjà il avait dit dans sa première brochure :

Nombreuses sont les questions dont la solution intéresse puissamment l'homme et qui ne sont résolues par aucune des sciences envisagées jusqu'ici.

La physicochimie nous prouve nettement la conservation actuelle de la force au milieu de ses multiples transformations ; elle est incapable de nous dire si, quand, pourquoi et comment cette force a commencé ; si, quand, pourquoi et comment elle finira ou non ; si elle est, ou non, éternelle et indestructible, dans le passé et dans le futur ; si elle a été créée et si elle sera anéantie.

La biologie, la mieux complétée par les dernières découvertes, nous prouvera l'existence de l'évolution dans un certain nombre de cas, la possibilité de cette évolution dans d'autres : elle sera toujours impuissante à dire, pour la vie comme pour la force physique, si, quand, pourquoi et sous quelle forme cette évolution a commencé et si elle finira ou non.

La psychologie nous montre bien le libre arbitre, les idées de beau et de bien ; elle nous force à admettre, en nous, un être responsable. Mais la destinée précise de cet être lui échappe : d'où vient-il ? où va-t-il ? mourra-t-il ?..... Graves questions que la psychologie la plus perfectionnée ignore.

Enfin la métaphysique conduira certains d'entre nous à l'idée d'un infini qu'elle pourra appeler Dieu : mais toutes les questions de Providence d'intervention, de création, de jugement..... lui échappent absolument et lui échapperont toujours.

Chaque science laisse donc, en dehors d'elle ce que Littré appelait un « résidu ».

Nombreuses sont les « terres inconnues » pour lesquelles l'homme, armé de toutes les sciences que nous avons énumérées, est non seulement obligé de dire un provisoire *ignoramus*, mais encore

est contraint de proclamer le fameux et définitif *ignorabimus* par lequel Du Bois-Reymond a terminé un discours célèbre.

Il creuse davantage le problème dans le chapitre du nouvel ouvrage, et il aborde la question religieuse. Sans prétendre exposer un dogme ou faire de l'apologétique chrétienne, il se propose de montrer qu'en dehors du domaine des études biologiques il y a un autre domaine livré aux études théologiques et religieuses, comme il y a un autre domaine livré aux études psychologiques et un autre livré aux études métaphysiques.

Ainsi posé, le fait ne lui paraît pas discutable. Suivant son argumentation étayée de citations nombreuses, il est impossible de dire : « Dans l'état actuel de la science, on ne doit plus renoncer à rien comprendre dans les phénomènes de la nature » (Le Dantec).

Il reste vraiment et il restera toujours pour le savant un « au-delà....., l'inconnaissable auquel Spencer élève un autel comme au Dieu inconnu » (Fouillée).

Tout le monde reconnaît l'existence de ces mystères rebelles à la science positive.

L'hypothèse évolutionniste, dit Tyndall « ne résout pas, elle n'a pas la prétention de résoudre le système dernier de cet univers. Elle laisse de fait le mystère intact..... Au fond, l'hypothèse ne fait que transporter la conception de l'origine de la vie à un passé indéfiniment distant ». Il y a des questions que la science laisse « ouvertes », et les vrais savants « ne permettent pas qu'on impose aucune limite déloyale à l'horizon de leurs pensées ».

« On n'empêchera jamais l'être humain de se faire au moins son roman de l'infini », dit Blum, et il cite ce passage de J.-B. Dumas: « ..... L'espace, le temps, le mouvement, la force, la matière, la création et la nature brute et le néant demeurent autant de notions primordiales dont la conception nous échappe..... » La physiologie « ne sait rien de la nature et de l'origine de cette vie qui se transmet mystérieusement de générations en générations, depuis son apparition sur la terre; d'où elle vient, la science l'ignore; où va la vie, la science ne le sait pas, et, quand on affirme le contraire en son nom, on lui prête un langage qu'elle a le devoir de désavouer ».

Il faut opter, dit Virchow, entre la génération spontanée que personne n'a pu constater et la création. Il y a de l'aveu de tous les savants et les philosophes une série de problèmes que la science positive est incapable de résoudre et dont nous pouvons demander la solution à la théologie et à la religion.

Il n'y a aucune humiliation pour les savants à admettre ce principe et à leur laisser le champ libre dans ce domaine.

C'est la pensée qu'a exprimée un biologiste dont personne ne contestera la haute compétence, Jules Soury, quand il a dit: « Pourquoi l'homme de réflexion, le savant athée, au sens antique du mot, ne se mêlerait-il pas à la foule de ses frères, ne s'agenouillerait-il pas sur la pierre de ce pavé des cathédrales où sa mère l'a conduit enfant?..... Plus l'homme de science sera savant, plus il aura conscience de son ignorance et de son néant, puis il trouvera digne de lui et de ses pères de s'incliner très bas sur les dalles de la vieille église, prostré dans un spasme de pitié, d'humilité infinies ».

La science positive et la théologie ne peuvent être en contradiction; elles tâchent de remplir leur programme sur des domaines distincts et séparés, et ici je cite textuellement :

« Il ne faut pas que les savants, « quel que soit leur *Credo* », cherchent « leur géologie dans leurs livres sacrés ». Mais il ne faut pas non plus enseigner cette idée étrange que les croyances religieuses sont dans la dépendance des recherches physiques », et les savants ne doivent pas s'imaginer « que leur creuset ou leur microscope peut les aider à pénétrer les mystères planant sur la nature et la destinée de l'âme humaine » (Salisbury, 10).

Le domaine de la révélation est au-dessus et en dehors du domaine des idées et de le spontanéité humaines; la révélation ne peut donc en rien entraver ce progrés. On peut dire seulement qu'elle le cemplète en quelque sorte.

La révélation n'a rien à voir en physicochimie et en biologie. Donc elle ne gêne en rien l'essor de l'homme dans ces sciences. Elle ne cherche à intervenir qu'à partir du point où les autres modes de connaissance reconnaissent qu'elle doit s'arrêter.

Donc, ni contradiction réelle ni contradiction possible ».

Et après avoir exposé les opinions de Quatrefages sur les rapports du transformisme avec la philosophie et le dogme, il ajoute.

« Darwin lui-même, s'il avait perdu la foi, se proclamait « déiste » et disait : « le mystère du commencement pour toutes choses est insoluble pour nous; et je dois me contenter de demeurer un agnostique ».

Voilà la vraie formule : le biologiste est un

agnostique en religion, en tant que biologiste. Donc, rien, en biologie, ne l'empêche d'être, d'autre part, religieux. »

Chacun peut, s'il le croit bon et sans contradiction, aller successivement à son laboratoire et à son oratoire.

Que la science fasse donc son travail sans se préoccuper des rapports que ses conclusions auront avec celles de la théologie, soit dans un sens, soit dans un autre.

Elle n'a pas le droit d'interdire la foi à ceux qui veulent et qui peuvent l'avoir, à ceux qui disent comme Maxime Du Camp: « Dans le labyrinthe de la vie, le meilleur fil conducteur est encore la foi »; ou comme Taine: « Le vieil Évangile, quelle que soit son enveloppe présente, est encore le meilleur auxiliaire de l'instinct social »; à ceux en un mot qui croient trouver dans la religion ce complément d'informations qui satisfait leur « désir de connaître le pourquoi des choses », désir dont Spencer reconnaît qu'il tourmente incessamment l'esprit humain (Halleux).

Si la science ne doit pas interdire la religion, la religion à son tour ne doit pas interdire la science. Il en est bien ainsi pour la religion catholique, qui, sans vouloir en rien la comparer aux autres, est généralement considérée comme la moins tolérante.

Voici, en effet, ce que nous lisons dans la *Constitution dogmatique de la foi catholique* établie par le Concile du Vatican (c'est au livre de Draper que ces citations sont empruntées.)

« L'Église catholique a toujours tenu et tient encore qu'il existe deux espèces de sciences, distinctes l'une de l'autre dans leur principe et dans leur objet: distinctes dans leur principe, parce que, dans l'une, nous sommes instruits par la raison naturelle et dans l'autre par la foi divine; distinctes dans leur objet, parce que, outre les vérités auxquelles notre raison peut atteindre, on présente à notre esprit des mystères cachés en Dieu, lesquels ne peuvent arriver à notre connaissance que par la voie de la révélation. »

Et plus loin: « Si éloignée est l'Église de s'opposer à la culture des sciences et des arts qu'elle les encourage et les protège de diverses manières: car elle n'ignore ni ne méprise les avantages qui en dérivent pour le bien de l'homme..... Elle ne défend à aucune science de se servir de ses principes et de ses méthodes dans le domaine qui lui est propre. »

C'est la doctrine que défend l'auteur. J'espère que ces quelques extraits que j'ai donnés de ce livre feront naître chez beaucoup de nos lecteurs le désir de le lire en entier. Ils pourront en discuter certains points de détail ou de doctrine, mais ils y trouveront des aperçus très originaux, beaucoup d'érudition et une thèse philosophique des plus attrayantes.

Dr L. M.

LES AVENTURES D'UN AÉROLITHE

Dans un article récent sur les météorites, j'avais cité, parmi les plus grosses de ces masses, le célèbre fer météorique brésilien de Bendégo, et j'ajoutais, me fiant aux renseignements incomplets que j'avais entre les mains: « On a vainement essayé de l'emporter, et il se trouve encore à quelques centaines de pieds de l'endroit où il a été découvert. »

Cela m'a valu, de la part d'un lecteur brésilien, M. le Dr J.-J. de Carvalho, d'Itaporanga (État de San Paulo), une fort aimable lettre de protestation, accompagnée, au sujet dudit aérolithe, de détails tellement intéressants, que je crois utile de les reproduire ici en même temps que la photographie qui y était jointe.

C'est en 1784 que Joaquin da Motha Botelho annonça au gouverneur général de Bahia, don Rodrigo José de Menezes, qu'il avait trouvé dans le voisinage du rio Bendégo, sur une hauteur, une *pierre* extraordinaire, qu'il supposait contenir de l'or et de l'argent.

L'année suivante, le gouverneur invita le capitaine-major Bernardo Carvalho da Cunha à faire tout son possible pour transporter cette *pierre* jusqu'au port maritime le plus proche, pour que, de là, on pût l'envoyer dans la capitale de la province. A cet effet, le capitaine Bernardo Carvalho fit construire un chariot en bois, et, avec bien des difficultés, réussit à y placer la *pierre*.

Mais, à peine le chariot était-il en marche, traîné par 24 bœufs, qu'à la descente du coteau, entraîné par son propre poids, il se mit à dévaler rapidement la pente. Les essieux prirent feu, et le chargement alla s'échouer dans le Bendégo, à 180 mètres de son point de départ.

Le gouverneur général de Bahia, en faisant part au gouvernement du Portugal de cet insuccès, lui envoya quelques échantillons de la fameuse *pierre*, afin que ceux-ci fussent examinés à Lisbonne.

En 1810, M. Mornay, chargé par le gouverneur général de Baya d'étudier les sources minérales

de l'intérieur de la province, eut connaissance de l'existence de cette *pierre* déjà célèbre, et, accompagné de Joaquin da Motha Botelho — celui-là même qui l'avait découverte, — il se rendit au Bendégo. La masse s'y trouvait, encore montée sur le chariot, et M. Mornay n'eut pas de peine à reconnaître qu'il s'agissait d'un fer météorique. Il en détacha un fragment de quelques kilogrammes et l'envoya au Dr Wollaston, secrétaire de la Société Royale de Londres, avec une note qui fut lue devant cette Société le 16 mai 1816, et publiée la même année dans les *Philosophical Transactions*.

M. Mornay donnait du météorite brésilien la description suivante :

Longueur	7 pieds.
Plus grande largeur	4 —
Plus forte épaisseur	2 —
Masse	28 pieds cubes.
Poids	14 000 livres.



Le météorite de Bèndajo (Brésil).

Le Dr Wollaston y trouva :

Fer	95,1 pour 100.
Nickel	3,9 —
Substances diverses	1,0 —

En 1811, le météorite fut examiné par le brigadier Felisberto Coldeira, qui fit de vains efforts pour le déplacer.

En 1820, les naturalistes Spix et Martius entreprirent une expédition scientifique au Bendégo, pour y examiner le météorite qu'ils trouvèrent très enfoncé dans le sol. Ils en prélevèrent deux échantillons de quelques kilogrammes chacun.

Puis soixante-six années s'écoulèrent sans que l'attention se portât de nouveau de ce côté.

En 1886, M. Ladislao Netto, alors directeur du musée national de Rio-de-Janeiro, sur les indications du professeur Orville Derby, s'occupa du météorite de Bendégo, et ce fut alors que ce musée en reçut pour la première fois un échantillon, tandis que plusieurs musées européens en possédaient déjà, tels que ceux de Munich

(3 675 grammes), Londres (2 491 grammes), Vienne (2 317 grammes), et bien d'autres en moindre quantité.

L'année suivante, le capitaine de vaisseau José Carlos de Carvalho, cousin de mon correspondant, après avoir étudié la question, lut devant la Société de Géographie de Rio-de-Janeiro un rapport lumineux qui détermina cette Société à entreprendre le transport de la météorite pour l'offrir au musée national. M. le baron de Guahy offrit peu après de prendre à sa charge les frais de ce transport, et M. le conseiller Rodrigo Silva, alors ministre de l'Agriculture, du Commerce et des Travaux publics, se prêta à aider la Société par tous les moyens en son pouvoir.

Le 18 août 1887, l'expédition était organisée, munie des instructions officielles, et, le 20, elle s'embarquait sur le paquebot brésilien *Espirito-Santo*. Arrivée à Bahia, le 23, et sur la rive du Bendégo le 7 septembre, elle commença aussitôt ses travaux.

Le 25 novembre, montée sur un chariot, la météorite quittait le Bendego, où elle était restée pendant cent quatre ans.

Le 14 mai 1888, elle arrivait à la station de Jacuriry, ayant parcouru en cent soixante et onze jours une distance de 113 kilomètres 422 mètres 80 centimètres, offrant de longues montées avec des pentes de 18 à 20 pour 100, des descentes de 30 pour 100, des passages de rivières — dont quelques-unes, il est vrai, pouvaient être franchies à gué, ce qui évitait de longs et coûteux travaux et permettait de choisir le point le plus accessible sur la rive opposée, — mais dont d'autres, aux berges escarpées et trop hautes, ne purent être passées que sur des ponts improvisés avec les ressources bien insuffisantes que l'on trouvait sur place. Il faut ajouter à cela un parcours obligé à travers de grandes lagunes, de vastes plaines de sables, des sols rocheux, des terres noyées, etc., etc.

Le 17 mai, la météorite commença son voyage en chemin de fer. Elle arrivait à Bahia le 22, était transférée le 28 à l'arsenal de la marine, était embarquée le 1er juin sur le vapeur brésilien *Arlindo*, et, le 15 juin 1888, était débarquée à Rio-de-Janeiro et confiée à l'arsenal de la marine, jusqu'au jour de son installation définitive au musée national où elle se trouve actuellement.

Son poids est exactement de 5 360 kilogrammes.

Le capitaine de Carvalho publia, en 1888, le rapport relatif à son expédition, auquel notre correspondant a emprunté les intéressants détails qui précèdent.

Il nous reste à remercier M. le Dr J.-J. de Carvalho de nous avoir permis, par ses renseignements, de préciser avec cette exactitude les aventures vraiment peu banales d'un des plus grands aérolithes connus.

Paul Combes.

LE FAISCEAU SENSITIF

Tout ce qui concerne les sensations a toujours été étudié avec soin par les philosophes, mais une base vraiment scientifique à leurs déductions sera due à la physiologie moderne. Tout ce qui concerne la sensibilité générale forme un ensemble de problèmes où la connaissance de plus en plus exacte et plus complète du système nerveux donnera des solutions de plus en plus précises.

La sensation arrive au sensorium par ce qu'on appelle le faisceau sensitif.

Elle s'achemine par lui vers les neurones moteurs de l'écorce. Perçue, elle devient motrice, soit dans le cas du réflexe, soit sous l'action de la volonté et ainsi elle retourne au monde extérieur sous forme d'impulsion. C'est là un véritable circuit ou ce qu'on nomme « l'arc réflexe » cortical, lequel est formé de cinq neurones: 1° Cellule d'un ganglion spinal avec son prolongement central montant dans la moelle allongée; 2° Neurone venant du bulbe et allant à la couche optique; 3° Rapport des fibrilles venant de la couche optique avec une cellule corticale de sensibilité dont le prolongement nerveux transmet l'onde nerveuse dans l'écorce du cerveau antérieur, à des ramifications d'une grande cellule pyramidale, onde qui redescend et retentit finalement vers le 5e neurone, la cellule motrice d'une corne antérieure de la moelle.

I

Le faisceau primitif monte dans la moelle épinière. Son origine est la cellule des ganglions intervertébraux :

On sait que la moelle épinière se compose de substance grise qui est au centre et de substance blanche qui l'enveloppe.

La substance grise est constituée par deux amas de substances grises : des cornes antérieures d'où sortent les fibres radiculaires motrices qui vont se distribuer aux muscles striés et qui engendrent des cellules endogènes, c'est-à-dire intérieures, et des cornes postérieures contenant trois sortes de cellules : les sensitives ramifiées,

les cellules formant la colonne de Clarke et les cellules de la substance de Rolando. La substance blanche est formée de trois cordons disposés régulièrement autour de l'axe de chaque moitié de l'organe et complètement indépendante, puisque la moelle est composée de deux parties, l'une à droite, l'une à gauche, réunies par une commissure. Les cordons postérieurs sont ceux de Goll, interne et de Burdoch, externe. Les cordons latéraux comprennent une partie postérieure : le faisceau pyramidal croisé, qui descend de l'écorce en traversant les pyramides bulbaires ou s'entrecroise avec celui du côté opposé. La partie externe et postérieure, le faisceau cérébilleux direct de Flechsig, le faisceau profond et le faisceau de Gouwers et la partie antérieure du cordon latéral. Quant aux cordons antérieurs, ils comprennent une partie interne, le faisceau pyramidal direct et une partie externe, le faisceau externe du cordon antérieur.

Un cas d'anencéphalie avec amyélie totale, c'est-à-dire sans moelle, montre l'indépendance des racines postérieures de la moelle et des ganglions spinaux à l'égard du centre médullaire.

Dans le cas observé par His (1), tandis que le cerveau et la moelle faisaient défaut, le centre vertébral apparaissait rempli de cellules nerveuses, issues d'une série de centres spinaux. Ainsi que nous le répétons, les ganglions spinaux sont les noyaux d'origine des nerfs sensitifs.

Le faisceau sensitif ainsi formé se termine dans les noyaux de Goll et de Burbach. De ces noyaux sortent les fibres du ruban de Reil médian qui monte à la couche optique.

Les fibres sensitives qui arrivent au thalamus et les fibres qui en partent ne sont pas en continuité anatomique, mais en continuité physiologique; c'est la même continuité, d'ailleurs, qui existe entre les noyaux de Goll et de Burdach et le ruban de Reil qui en sort. En effet, la destruction de la voie centrale entre la couche optique et l'écorce cérébrale est naturellement suivie de dégénérescence des fibres sensitives thalamo-corticales; or, elle ne détermine qu'une atrophie secondaire, c'est-à-dire suite de la continuité physiologique, des fibres du ruban de Reil dans la région du bulbe. En fait, on peut dire avec Paul Flechsig qu'« il n'existe plus de divergences touchant la terminaison du ruban de Reil » dans la couche optique ainsi que le constate Jules Soury. De nombreuses controverses ont eu lieu sur ce point; il s'agissait de la voie nerveuse par laquelle les impressions sensitives se propagent du bulbe rachidien au cerveau. »

Le trajet des fibres sensitives dans la capsule interne, la couronne rayonnante, le centre ovale et la distribution de ces fibres dans l'écorce du telencéphale peut être assez facilement suivi.

D'après Fleschsig, ces fibres conductrices forment trois systèmes :

Le premier occupe dans la capsule interne presque toute l'aire située immédiatement en arrière des fibres pyramidales.

Il provient surtout de la base du noyau latéral ou externe et du noyau cupuliforme du thalamus, en partie directement de la partie principale du ruban de Reil. Les fibres de ce système se terminent exclusivement dans l'écorce des circonvolutions centrales; le sillon forme la limite postérieure de projection de ce système de fibres.

Par là, on voit que les circonvolutions centrales ou rolandiques sont, parmi les territoires de l'écorce, les premières en rapport avec la périphérie du corps.

Disons, pour être complets, qu'une partie insignifiante des fibres de ce système passe en longeant le bord postérieur du noyau lenticulaire dans la capsule interne et dans la portion postérieure de la *lamina medullaris* externe du noyau lenticulaire; un petit faisceau semble atteindre la région inférieure de la radiation optique; mais Fleschsig n'affirme pas qu'il atteigne la sphère visuelle.

Le second système se compose de fibres qui proviennent du noyau latéral du thalamus, mais plus dorsalement que le précédent. Ces fibres montent dans le lobule paracentral et dans le pied de la première circonvolution frontale; une autre partie se recourbe à angle aigu en dedans et entre en connexion avec le *gyrus fornicatus* sur presque toute sa longueur. Les faisceaux les plus postérieurs pénètrent dans le cingulum et se dirigent vers la corne d'Ammon. Puis un autre faisceau parti de la couche optique vient se joindre à ces fibres : se dirigeant en bas, il pénètre dans la circonvolution en crochet et arrive au *subiculum cornu Ammonis;* de sorte que le lobe limbique tout entier est en rapport avec le noyau latéral du thalamus.

Enfin, le troisième système entre en connexion avec le noyau latéral du thalamus et sort de la partie antérieure de ce noyau : ses fibres vont en partie directement au pied de la 3ᵉ circonvolu-

(1) Voir la discussion dans l'ouvrage si complet : *Le système nerveux central, structure et fonctions.* Histoire critique des théories et des doctrines par Jules Soury, directeur d'études à l'Ecole pratique des Hautes Etudes. G. Carré et C. Naud. 1899, t. I, p. 674.

tion frontale; d'autres décrivent de nombreuses courbes en lacet pour arriver à l'écorce; des faisceaux de cette espèce parviennent dans le *fasciculus subcallosus* et descendent en longeant le bord antérieur du noyau coudé jusqu'à la 3[e] circonvolution frontale, tandis qu'un second groupe de fibres passe par le segment antérieur de la capsule interne, s'avance presque jusqu'au pied du lobe frontal et se recourbe à angle aigu pour aboutir, soit à la partie moyenne du *gyrus fornicatus,* soit à la moitié antérieure de la 1[re] circonvolution frontale et aussi au pied de la seconde. C'est ainsi que la partie du *gyrus fornicatus* située au-dessous de la 1[re] frontale se trouve en rapport avec deux systèmes de fibres sensitives de la

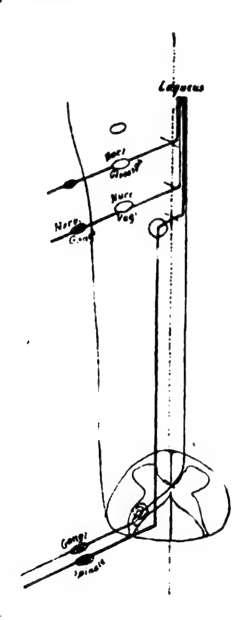


Fig. 1.
Schéma du parcours du faisceau sensitif central dans le cerveau et la moelle épinière, montrant les noyaux des cordons postérieurs. (Les connexions avec le cervelet ont été omises. — (Edinger.)

capsule interne; elle est beaucoup plus riche en fibres de projection de cette nature que les autres régions de la sphère tactile supérieure.

On a dit les rapports du noyau latéral de la couche optique avec les parties inférieures du névraxe et la périphérie du corps, remarquons donc que tous les faisceaux sensitifs ascendants, qui sont la continuation indirecte des racines postérieures, s'y projettent.

A l'endroit où les fibres de la couche du ruban de Reil pénètrent dans le thalamus, c'est-à-dire en arrière du centre médian auquel elles envoient des ramifications, là des faisceaux venant de l'extrémité supérieure de la *formatio reticularis* viennent s'y joindre, de sorte que les voies nerveuses centripètes ici rassemblées — car un grand nombre de fibres des faisceaux des nerfs sensibles y parviennent encore — s'unissent aux fibres du ruban de Reil dans son trajet vers l'écorce cérébrale. Ce complexus de faisceaux sensitifs forme ce que Flechsig a nommé la radiation de la calotte.

C'est ainsi que les fibres du ruban de Reil pénètrent dans les régions antérieure et postérieure du noyau latéral et les faisceaux situés le plus bas passent directement dans la capsule interne. Le noyau latéral du thalamus est donc une station générale intercalée comme un relais sur le parcours de la voie des racines postérieures à l'écorce du cerveau antérieur : c'est là que se réunissent en commun toutes ces fibres; les nouveaux faisceaux, nés des cellules endogènes de ce noyau, qui sont bien la continuation physiologique directe de la voie sensitive centrale, montent alors aux régions de l'écorce que nous avons énumérées, et ceux-là même qui ne doivent pas s'y terminer; le reste de ces mêmes fibres se distribue à d'autres territoires du thalamus, au noyau cupiliforme de Flechsig, au centre médian de Luys et Flechsig croit pouvoir désigner d'une manière générale, sous le nom de groupe des noyaux ventro-latéraux du thalamus, tous les noyaux (noyau latéral, corps cupriliforme, centre médian) en rapport avec la voie centrale de la sensibilité, afin de les distinguer des autres centres nerveux de la couche optique (1).

II

Après l'étude de la voie sensitive principale, il reste une voie sensitive secondaire, la voie sensitive cérébelleuse qui relie, comme la première, les nerfs sensitifs périphériques à la sphère tactile de l'écorce cérébrale, mais en passant par l'écorce du cervelet.

Voici quelle est sa formation et quel est le trajet parcouru pour arriver à la sphère tactile du télencéphale (2).

Elle est composée, selon van Gehuchten et Jules Soury, de cinq groupes de neurones : 1° les neurones sensitifs périphériques des ganglions spinaux dont les fibres radiculaires centrales envoient des collatérales aux cellules des colonnes de Clarke dans la moitié correspondante de la moelle; 2° neurones medullo-cérébelleux; 3° cerebelleux olivaires ; 4° neurones cérébello et olivo-rubriques et thalamiques; 5° neurones rubriquo et thalamo-corticaux. C'est la continua-

(1) Cf. Jules Sourn, *Op. cit.*, p. 640-642.
(2) Cf. Jules Sourn, *Op. cit.*, p. 710-712.

tion des fibres constitutifs des pédoncules cérébelleux inférieurs dont les arborisations terminales sont reçues dans la couche granuleuse et dans la couche moléculaire formant l'écorce du cervelet, la grande station intermédiaire située sur le trajet de cette voie tactile secondaire. Or, les faisceaux de ces pédoncules sont formés par les prolongements cylindraxiles de neurones de diverses espèces; neurones des colonnes de Clarke qui sont des cornes postérieures de la substance grise de la moelle épinière, et où viennent s'arboriser en grand nombre des collatérales des fibres radiculaires des cordons postérieurs de la moelle.

Ensuite, dans cette région où se terminent en majeure partie les fibres longues des cordons postérieurs dans les noyaux de Goll et de Burdach, qui sont, on le sait, l'origine du ruban de Reil, un certain nombre de ces mêmes fibres sensitives, au lieu de suivre la même voie, se rendent d'une façon directe ou croisée dans les pédoncules cérébelleux inférieurs. Des fibres qui, venant de l'olive bulbaire et du tubercule acoustique latéral du côté opposé, font encore partie des fibres ascendantes des pédoncules cérébelleux inférieurs.

Les fibres de ces faisceaux, arrivées dans l'écorce du cervelet, entrent en connexion par leurs ramifications cylindraxiles, soit directement, soit par l'intermédiaire des grains de la couche granuleuse, avec les cellules de Purkinje, qui forment la couche moyenne de la substance grise corticale du cervelet; ces neurones envoient au moins en partie leurs prolongements cylindraxiles, soit directement dans le pédoncule cérébelleux supérieur correspondant, soit dans l'olive cérébelleuse du même côté, d'où partent des fibres constitutives du pédoncule cérébelleux supérieur. C'est donc de l'écorce du cervelet, des cellules de Purkinje et de celles du noyau denté que partent les deux faisceaux des fibres nerveuses, les pédoncules cérébelleux supérieurs destinés à relier chaque hémisphère du cervelet au noyau rouge dans la calotte du pédoncule cérébral, à la couche optique et à l'écorce du télencéphale. Cette voie est croisée, mais l'entrecroisement de ses fibres dans le cerveau n'est pas complet. Tandis qu'une partie des fibres de chaque pédoncule cérébelleux entre en connexion avec le noyau rouge, la couche optique et l'écorce cérébrale du côté correspondant, la plus grande partie de ces fibres traversent la ligne médiane dans la région de la calotte du cerveau moyen, au-devant des éminences postérieures des tubercules quadrijumeaux pour se terminer dans les mêmes organes.

Comment cette voie secondaire transmet-elle les excitations?

Elle sert à propager sur tout son passage les excitations périphériques aux différents centres moteurs du névraxe.

Ces courants nerveux partant de l'écorce du cervelet peuvent d'abord retentir sur les cellules radiculaires des cornes antérieures de la moelle et par suite sur les nerfs moteurs périphériques

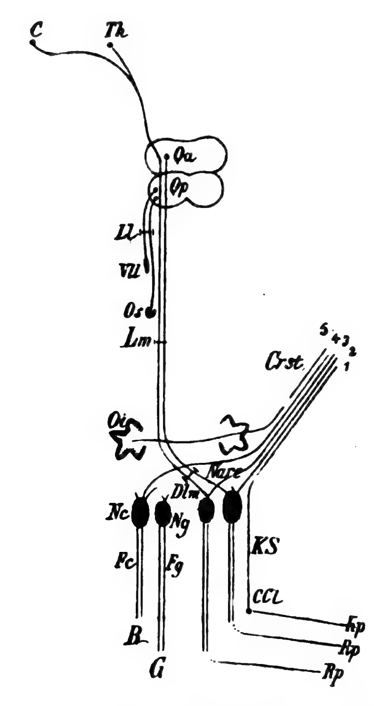


Fig. 2. — **Schéma des connexions centrales des cordons postérieurs. Ruban de Reil cortical.**

Rp, Racine postérieure; *B*, Cordon de *Burdach*; *Fc*, Cordon cunéiforme; *G*, Cordon de *Goll*; *Fg*, Cordon grêle; *Nc*, Noyau du cordon cunéiforme; *Ng*, Noyau du cordon grêle; *Dlm*, Décussation du ruban de Reil; *Narc*, Noyau arciforme; *CCl*, Colonne de *Clarke*; *Ks*, Voie du cordon latéral du cervelet (faisceau cérébelleux direct); *Oi*, Noyau olivaire inférieur; *Crst*, Corps restiforme; *Lm*, Ruban de Reil interne; *Ll*, Ruban de Reil externe; *Os*. Olive supérieure; *Nll*, Noyau externe du ruban de Reil: *Qa*, *Qp*, Paires des tubercules quadrijumeaux antérieurs et postérieurs; *Th*, Thalamus opticus; *C*, Ecorce cérébrale. (Obersteiner.)

par le canal des fibres cérébello-finales, dont les cellules d'origine sont l'écorce cérébelleuse.

Dans les noyaux moteurs de la couche optique, ces courants pourront déterminer des réactions semblables, surtout réflexes ou autonomes, comme la mimique qui exprime les émotions et les passions. De plus, les noyaux terminaux des nerfs crâniens — nerfs périphériques — doivent avoir

quelques connexions cerebello-cérébrales, aujourd'hui plutôt soupçonnées.

Ainsi donc, 5 neurones, comme on le disait en commençant.

D'autre part on peut croire, ou qu'il existe une autre voie — outre la précédente, le neurone médullo-cérébelleux — par laquelle les impressions des nerfs sensitifs périphériques arrivent à l'écorce du cervelet — la voie bulbo et ponto-cerebelleuse qui relierait aux cellules de Purkinje les nerfs sensitifs de la moelle allongée et de la protubérance annulaire.

Les fibres des faisceaux cérébelleux supérieurs, en descendant dans le tronc cérébral, abandonnent des collatérales qui s'arborisent entre les noyaux moteurs des nerfs crâniens de ces mêmes régions, le bulbe et le pont de Varole. Les connexions peuvent permettre à l'écorce du cervelet d'exercer sur les cellules d'origine des nerfs moteurs crâniens une action semblable à celle qu'exerce indirectement l'écorce du cerveau antérieur sur l'écorce du cervelet par l'intermédiaire des collatérales des faisceaux pyramidaux qui s'arborisent entre les cellules motrices des noyaux de la protubérance, quand ils traversent le pont de Varole.

Ainsi donc, deux voies conduisent la sensation au cerveau, on peut y adjoindre pour la première partie du trajet une troisième voie.

Albert Schuermans.

CHARBON ET FORCE MOTRICE

On a extrait et brûlé dans le monde en 1900 près de 700 millions de tonnes de charbon représentant une valeur de 7 milliards de francs environ. Toutes les autres matières minérales réunies représentent environ 100 millions de tonnes et un milliard et demi de francs. Si l'on ajoute à ces chiffres environ un milliard et demi d'or et d'argent, on voit que le charbon représente plus du double de la valeur de tous les produits naturels minéralogiques, y compris les métaux précieux.

Nous extrayons cette indication du remarquable Compte rendu de la situation commerciale et industrielle en 1900, que vient d'éditer la Chambre de commerce de Marseille.

Le chapitre qui dans cet ouvrage est consacré aux charbons renferme d'ailleurs nombre d'autres documents intéressants dont nous allons résumer quelques-uns.

Ce sont (depuis 1898) les Etats-Unis qui viennent à la tête de la production mondiale. En 1900, ils ont extrait 250 millions de tonnes. L'Angleterre vient ensuite avec 225 millions de tonnes. Puis l'Allemagne avec 150. La France occupe le quatrième rang avec une production de 33 millions de tonnes. Les autres contrées ensemble n'atteignent que 70 millions dont 22 pour la Belgique.

Le phénomène intéressant de la campagne charbonnière a été la révélation des États-Unis comme pays exportateur. 70 000 tonnes de charbon américain ont été débarquées à Marseille pour le compte à peu près exclusif de la Compagnie P.-L.-M., et ont pu être livrées sensiblement au même prix que les charbons anglais de Cardiff.

La concurrence américaine semble devoir prendre prochainement des proportions redoutables pour l'exportation anglaise. D'après les statistiques du « Board of Trade », le prix à la mine augmente en effet en Angleterre tandis qu'il diminue aux États-Unis. En 1900, une tonne de charbon anglais revenait sur le carreau presque exactement au double du prix d'une tonne de charbon anglais. Ceci explique que, malgré la différence considérable du fret qui s'établit à 7 francs seulement entre Cardiff et Marseille et a plus de 13 francs entre Baltimore et notre port méditerranéen, la tonne de houille anglaise et l'américaine aient pu être cotées presque exactement au même prix à la Joliette, soit 29 francs environ.

L'avantage restera vraisemblablement aux États Unis si le Parlement américain accorde définitivement aux charbons de la grande république une prime d'exportation d'un demi-dollar, et si la Grande-Bretagne maintient après la guerre du Transvaal sa taxe d'exportation d'un shelling.

De nouveaux éléments interviendront dans cette lutte des deux puissants producteurs charbonniers. Ce sont le pétrole, très économique déjà et très apprécié dans la machinerie marine, et la « houille blanche », dont les forces hydrauliques se développent tous les jours.

Nous avons dit que la part de la France, dans la production générale, était de 33 millions. Sa consommation est de 46. Il y a 100 ans, production et consommation était à peine d'un million de tonnes.

En 1832, les mines d'Anzin installaient leur première machine à vapeur pour l'extraction de la houille. Deux ans auparavant, les chemins de fer avaient fait leur apparition entre Saint-Étienne et Lyon. En 1833, nous avions 2 000 chaudières, et en 1840, 142 locomotives.

Aujourd'hui, la puissance industrielle de la

France représente 8 millions de chevaux-vapeur (soit l'effort de 24 millions de chevaux ordinaires).

Dans le chiffre de 8 millions de chevaux-vapeur que nous venons citer, la plus forte part revient aux locomotives qui, au nombre de 12000, à 460 chevaux en moyenne, donnent une puissance totale de 5 millions et demi de chevaux.

La force des chaudières de nos 400 vapeurs atteint de son côté 575000 chevaux.

Les 2 millions de chevaux restants sont absorbés par l'industrie.

Pour finir, un renseignement curieux.

On estime qu'il faut 2 hectares et demi de surface boisée pour donner 1 000 kilogrammes de charbon de bois, dont le pouvoir calorifique est sensiblement égal à celui d'une tonne de charbon. Pour produire en bois l'équivalent de la consommation universelle en charbon de terre pendant l'année 1900, il eût fallu une forêt de 17 millions de kilomètres carrés, soit trente-quatre fois la surface de la France, près de deux fois celle des États-Unis.

C'est 13 pour 100 de la surface émergée de la terre qu'il faudrait pouvoir mettre en coupe tous les ans et réduire en charbon pour alimenter nos industries.

Ces chiffres ne donnent-ils pas une idée de la puissance des périodes géologiques au cours desquelles ont été enfouies en réserve dans le sol de si formidables ressources de calorique

L. Reverchon.

LA HAUTEUR DU VOL DES OISEAUX

Dans une communication au Congrès international de zoologie (Berlin), M. von Lucanus résume quelques données recueillies sur la hauteur à laquelle volent les différents oiseaux.

L'aéronaute Hergesell, de Strasbourg, a rencontré, au cours de ses ascensions, un aigle à une hauteur de 3000 mètres, et, une autre fois, deux cigognes et un busard à 900 mètres. Le 10 mars 1890, des aéronautes virent une alouette à 1 000 mètres de hauteur; le 18 juillet 1899, deux corbeaux furent rencontrés à 1 400 mètres.

Mais ce sont là des exceptions; au delà de 1 000 mètres, on ne rencontre plus que très rarement des oiseaux; déjà, au delà de 400 mètres, le nombre en est minime; la plupart vivent dans la zone des premiers 400 mètres. La Société allemande d'ornithologie a fait des expériences pour étudier l'allure des oiseaux dans les couches supérieures de l'atmosphère; des oiseaux emmenés en ballon furent lâchés à des hauteurs différentes entre 900 et 3000 mètres. On se servait surtout de pigeons; dans un seul cas, d'une linotte. Quand l'atmosphère était clair, les oiseaux piquaient verticalement vers les couches inférieures; si, au contraire, des nuages cachaient la partie inférieure de l'atmosphère, ces oiseaux voletaient d'abord autour du ballon pour partir comme des flèches vers les régions inférieures, dès qu'une éclaircie se présentait.

L'influence de la présence de nuages sur la facilité de direction que possèdent les pigeons a, du reste, été mise en évidence par l'expérience suivante. Des pigeons voyageurs furent lâchés à 50 kilomètres de leur résidence, par un temps nuageux; le premier pigeon ne rentra qu'après trois heures, le second une heure plus tard, et les derniers n'arrivèrent que dans la soirée, bien qu'ils eussent été lâchés aux premières heures du jour. L'expérience ayant été reprise par un temps clair, les pigeons effectuèrent le même voyage, en une moyenne de quarante-cinq minutes seulement.

(*Revue scientifique.*)

LE BALLON DIRIGEABLE DE M. AUGUSTE SEVERO

L'exemple de l'intrépide M. Santos-Dumont sera suivi cette année par beaucoup d'autres inventeurs. Il ne faut pas s'en étonner, car la conquête de l'air que le xxe siècle, encore dans l'enfance, aura vue se développer d'une façon si soudaine, prend la forme d'un besoin urgent et devient aux yeux de quelques-uns le complément indispensable des plus récents moyens de locomotion.

L'automobilisme, voire même la navigation sous-marine, sont impuissants à calmer nos nerfs surexcités par toutes les solutions en suspens que le siècle dernier nous a léguées: il nous faut du nouveau, toujours du nouveau. Aujourd'hui, c'est le problème de la direction des ballons que l'on a mis à l'ordre du jour.

Cela étant, nous ne saurions nous dispenser de décrire le dirigeable que M. Severo, député au Parlement brésilien et, partant, compatriote de M. Santos-Dumont, construit actuellement dans le hangar qu'il a fait élever à Vaugirard, près du parc aérostatique de M. Lachambre.

Fera-t-il parler de lui autant que le vainqueur du prix Deutsch? Nous ne le souhaitons pas à son auteur qui, lui-même, sera de notre avis, car il estime que dès sa première sortie, le ballon *Pax* (fig. 1) doit se laisser conduire aussi docilement qu'un yacht de plaisance.

Nous nous en voudrions de suspecter une

aussi belle confiance et de faire des réserves qui généralement ne prouvent rien. Mieux vaut, à notre avis, attendre le grand jour de l'épreuve que de discuter sur des principes toujours excellents d'après les inventeurs, toujours erronés de l'avis des critiques.

C'est pourquoi nous dirons simplement du ballon de M. Severo qu'il repose sur le principe de la juxtaposition des centres de traction et de résistance, c'est-à-dire que l'auteur oppose directement la force propulsive à la résistance à vaincre.

Le centre de résistance, dans un aérostat, réside au centre même de l'enveloppe, quelle que soit sa forme, tandis que l'hélice constitue la force propulsive. Dans le ballon de M. Santos-Dumont, l'hélice propulsive étant placée à l'arrière de la nacelle et à 10 mètres de la résistance ne peut avoir qu'une action insuffisante sur l'aérostat. Le centre de gravité se déplace rapidement pendant la marche ; il en résulte un défaut d'équilibre entraînant des mouvements de tangage considérables qui mettent constamment en péril la vie de l'aéronaute.

Dans le dirigeable de M. Severo, la résistance et la traction sont situées sur le même axe horizontal et, de plus, toutes les parties du ballon sont solidaires.

Il affecte une forme un peu différente de celle adoptée par M. Santos-Dumont. L'auteur, en effet, s'est inspiré de la disposition asymétrique de Jullian, l'un des précurseurs de la direction des ballons, qui, en 1850, s'était déjà livré à diverses expériences de ce genre avec un aérostat fixiforme. L'idée a donc traversé l'Atlantique dans sa plus grande longueur, et elle nous revient, sous l'égide de M. Severo, prête à affronter le jury.

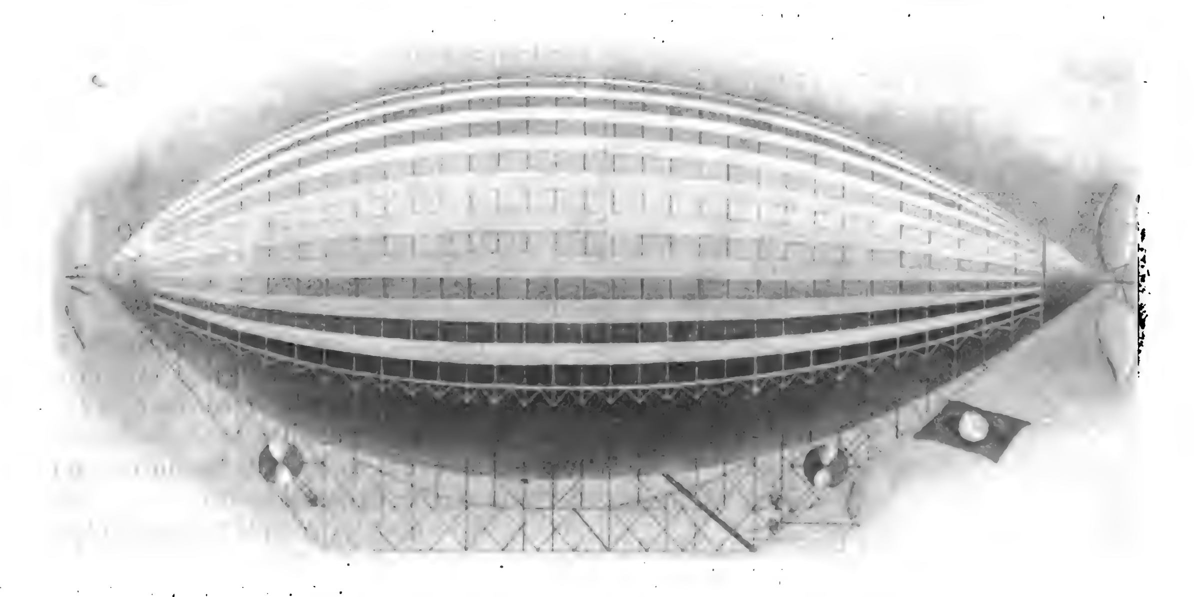


Fig. 1. — **Le ballon dirigeable « Paz » de M. Auguste Severo.**

L'ensemble de la nacelle se présente, ainsi que l'indique notre figure, sous l'aspect d'un trapèze, la base supérieure étant la plus grande. Sa hauteur totale est de 8^m,50, et elle s'encastre en partie dans une échancrure que présente l'enveloppe du ballon. La grande base formée d'un tube d'acier constitue l'axe du ballon.

L'hélice propulsive est montée sur cet axe, à l'arrière; elle a une envergure de 6 mètres. En avant, et sur le même axe, est montée une autre hélice, plus petite, ayant la forme de deux ailes; elle a pour unique but d'aspirer l'air sur les parois du ballon. Celui-ci n'éprouve donc aucune résistance, car l'hélice opère une sorte de vide en avant de l'enveloppe.

L'axe du ballon, comme l'on peut s'en rendre compte par les photographies que nous reproduisons, fait partie intégrante de la nacelle à laquelle il est rattaché par un cadre de bambous. Ce cadre supporte, immédiatement au-dessous de l'enveloppe, deux paires d'hélices dites de gouvernail, pouvant se mouvoir indifféremment dans tous les sens, suivant les besoins. Elles doivent permettre à l'aérostat de lutter victorieusement contre les vents de côté qui sont, ainsi qu'on se l'imagine facilement, funestes à la marche de

l'appareil et l'obligeraient à quitter à chaque instant la ligne de navigation.

Ces hélices remplissent dans l'aérostat le même office que les voiles à bord des navires; leurs mouvements combinés ne sont que la reproduction des manœuvres effectuées sur les voiliers.

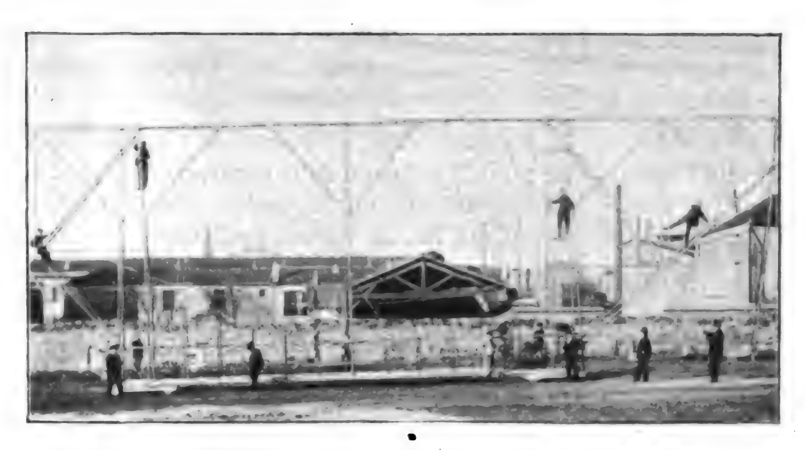


Fig. 2. — **Charpente de la nacelle.**

L'extrémité arrière de la nacelle est également pourvue d'une hélice de 3 mètres d'envergure, dite *hélice compensatrice*. Elle est destinée à maintenir le ballon dans la position horizontale en *compensant* les retards du centre de gravité.

Le ballon cube 2 000 mètres; il sera gonflé à l'hydrogène. Sa longueur est de 30 mètres et sa plus grande largeur de 12 mètres.

L'enveloppe, faite de soie, supporte les cordages de la nacelle. Elle est pourvue d'une chemise protectrice, formée de bandes d'étoffe de même nature disposées longitudinalement, et destinée à augmenter la résistance à la dilatation du gaz.

La partie habitable de la nacelle, située seulement à $2^m,50$ au-dessous de l'enveloppe, a 15 mètres de longueur. Elle a reçu deux moteurs Buchet, placés l'un à l'avant, l'autre à l'arrière. Le premier développe une puissance de 16 chevaux; il commande les trois hélices d'avant; le second, de 24 chevaux, commande les quatre hélices d'arrière. Les arbres sont des tubes d'acier munis de pignons et roues dentées qui s'engrènent à angle droit. Dans un but de sécurité, M. Severo a imaginé d'entourer ses deux moteurs d'une enveloppe en fine toile métallique. C'est le système des lampes Davy appliqué à l'aérostation. Il pense qu'ainsi tous les dangers d'incendie, qui seraient grands vu la proximité de l'enveloppe, seront écartés.

Chaque moteur est muni d'un ventilateur. Celui d'avant a pour but de produire un courant d'air artificiel destiné à chasser les gaz étrangers provenant du moteur et qui, en restant dans l'échancrure du ballon, pourraient diminuer les conditions de sécurité pour les aéronautes.

Le ventilateur d'arrière envoie, lorsque le besoin s'en fait sentir, une certaine quantité d'air dans deux ballonnets sphériques disposés à l'intérieur du ballon, de chaque côté de l'échancrure. Si, pour une cause quelconque, un dégonflement partiel se produisait, il y aurait toujours moyen d'y remédier en gonflant les petits ballons à l'air ordinaire.

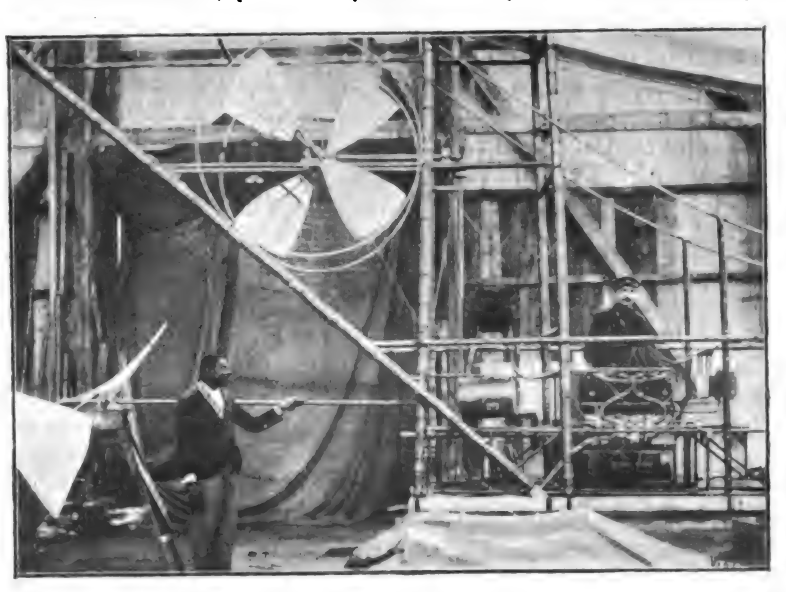


Fig. 3. — **L'arrière de la nacelle.**

En outre, la nacelle sera pourvue de quatre roues de bicyclettes qui la rendront assez semblable à une longue voiture automobile. Cette particularité présente l'avantage de faciliter

l'atterrissage en évitant les secousses et soubresauts auxquels sont toujours soumis les aéronautes au moment de la descente.

Ajoutons pour terminer que les travaux sont poussés activement de façon à permettre à l'inventeur de profiter des plus prochains beaux jours pour effectuer sa première sortie. Si, comme il en est persuadé, l'épreuve réussit, il se mettra immédiatement en mesure de construire, sur le même principe, un dirigeable *transatlantique*, capable d'effectuer la traversée de Paris à Buenos Ayres en quatre jours en emportant 150 passagers. Le ballon *Paz* peut donc être considéré comme un type d'expérience, de *laboratoire* semble-t-il, si on le compare au modèle définitif.

En vérité, les inventeurs des ballons dirigeables ne doutent plus de rien. La terre deviendra bientôt trop étroite pour les exploits qu'ils rêvent, et l'idée d'un voyage à la lune sera certainement prise en considération dans un avenir peu éloigné.

LUCIEN FOURNIER.

CIRCULATION DES ÉTOILES

AUTOUR DE LEUR AXE DE FIGURE

J'ai suivi, avec un intérêt bien naturel, la publication dans le *Cosmos* (t. XLV, pp. 722, 755) des premières parties de mon mémoire sur le mouvement des étoiles. Faisant, autant que possible, abstraction de mes idées personnelles, je cherchais à me rendre compte de l'impression que la lecture rapide de ce travail pourrait laisser dans l'esprit d'un étranger, qui voudrait se faire une opinion sur une question aussi nouvelle pour lui, que celle que je venais lui soumettre.

Le résultat de cette épreuve ne m'a pas paru, je dois l'avouer, très satisfaisant. La diversité des faits que j'avais tenu à établir, leur défaut de connexité bien apparente, joints à l'imperfection des dessins et à quelques erreurs typographiques, étaient autant de motifs qui venaient s'ajouter à la difficulté de suivre une argumentation parfois surchargée de détails, le plus souvent incomplète et confuse. Dire assez et ne pas dire trop, double écueil que je n'avais pas su éviter!

C'est surtout pour la question principale, le mouvement des étoiles en lui-même, que ma démonstration m'a paru insuffisante; si tant est que ce mot soit exact, car on ne démontre pas, on montre une évidence et cette évidence, certaine à mes yeux, je n'avais pas su la rendre visible à ceux des lecteurs,

J'ai donc cru nécessaire de prier le directeur du *Cosmos* d'ajourner la fin de mon mémoire pour me donner le temps de le reviser à loisir et d'y joindre quelques nouveaux éclaircissements, quelques dessins graphiques, plus aptes que les précédents, à donner aux autres la conviction qui était en moi.

VII

Il s'agit encore, et surtout de l'interprétation qu'on doit donner à cette séquence de signes de l'apex stellaire en ascension droite, dont je reproduis ici la figure symbolique rectifiée, dans laquelle j'avais cru entrevoir l'apparence

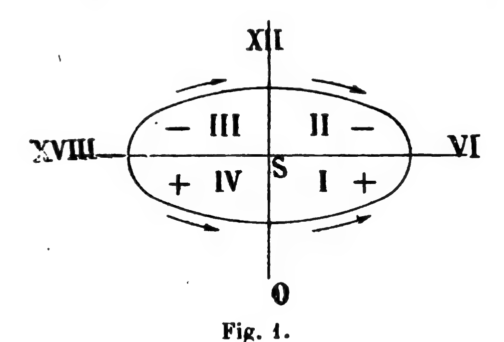


Fig. 1.

d'un mouvement de circulation, interprétation, en quelque sorte instinctive, qu'un de nos plus éminents professionnels m'avait déclarée inexacte, m'affirmant de vive voix et par écrit, qu'un mouvement circulaire de même sens, serait toujours indiqué par la séquence continue du même signe dans tous les fuseaux et, quand pivotant sur mes talons, je cherchais à me rendre compte du mouvement apparent d'un objet qui tournerait autour de moi, j'étais bien forcé de reconnaître que je le verrais tourner du même sens!... si je restais au centre!

J'avais bien allégué l'exemple du mouvement d'élongation et de rétrogradation des planètes, mais cette observation ne me valut qu'un haussement d'épaules de mon savant interlocuteur, me donnant à comprendre que je ne devais pas abuser plus longtemps de ses précieux moments.

Moi-même, je n'avais qu'une très vague idée de ce mouvement balancé, qui me paraissait surtout caractérisé par son défaut de symétrie, la grande inégalité de ses déplacements: tout en avant, rien en arrière! Je n'avais pas réfléchi que, tel qu'on nous le présente, ce mouvement relatif de la planète se composait avec le mouvement réel qui en défigurait l'aspect; et que, en les dégageant l'un de l'autre, le mouvement relatif, l'os-

cillation de la planète devenait symétrique par rapport à la ligne moyenne des conjonctions à laquelle on devait la rapporter pour avoir sa forme réelle.

Ce que j'ignorais, le professionnel éminent que je consultais devait très certainement le savoir, et il lui eût probablement suffi d'un instant de réflexion pour reconnaître son erreur et, en étudiant la question de plus près; il lui aurait sans doute été facile de trouver en peu de temps, la solution du problème que j'ai vainement cherchée pendant près de trois ans dans la fausse voie où son affirmation négative m'avait de plus en plus égaré.

Quoi qu'il en soit j'ai donc été tardivement ramené à reprendre la question au point où je l'avais posée au début : essayer de me rendre compte de la séquence régulière des signes de la composante en ascension droite, en admettant

Fig. 2.

que les étoiles en même temps que le soleil, tourneraient autour de l'axe stellaire, comme nous savons que les planètes, la terre comprise, tournent autour du centre du soleil.

J'ai indiqué les conditions générales de cette analogie dans le quadruple croquis ci-joint qui demande quelques explications.

Les deux figures inférieures représentent le mouvement des planètes dans deux positions différentes, suivant que la terre se trouve en avant du soleil dans la direction de l'heure O à l'équinoxe d'automne, ou à l'opposé du soleil vers l'heure XII à l'équinoxe du printemps.

Les orbites étant supposées circulaires dans le plan de l'écliptique seront projetées sur le plan de l'équateur sous forme d'éllipses auxquelles se rapporteront les coordonnées en ascension droite



qui ne correspondront pas exactement avec les longitudes comptées dans l'écliptique comme valeurs absolues, mais n'en différeront pas pour le signe vu la faible obliquité des deux plans.

Les deux figures supérieures représentent dans les mêmes conditions le mouvement hypothétique des étoiles autour de leur axe de figure, qui se projetterait en un point unique C, si le plan du tableau était celui de la section droite de la stellaire, qui en fait devra se projeter en avant ou en arrière de ce point C toujours dans le plan de l'heure O, sur le plan de l'équateur terrestre, les orbites circulaires étant représentées en projection, par des ellipses orientées en sens inverse de celles des planètes, rapportées à leur centre variable C.

Les observations en ascension droite cadreront moins bien avec les longitudes réelles que dans le cas précédent. Toutefois nous pouvons admettre que les résultats seront peu différents si les observations ne s'appliquent qu'à des étoiles relativement peu éloignées, qu'on pourra considérer comme circulant autour d'un centre moyennement fixe, qui serait le point d'intervention de l'axe par la section droite passant par la Terre-Soleil; il n'y aura d'erreur possible, ou tout au moins probable, quant au signe, que pour les étoiles dont la déclinaison dépassera $\pm$ 63°.

Tel me paraît devoir être sous cette dernière réserve le cas général des 500 étoiles de mon tableau n° 2 caractérisées par un maximum de la composante de la vitesse en ascension droite et plus particulièrement des 67 étoiles du catalogue de l'annuaire, caractérisées par leur maximum de vitesse angulaire totale dépassant 1"25 (soit 0s083 en seconde de temps) par an.

Dans l'un et l'autre cas, ces étoiles se trouvant toutes uniformément dispersées sur toute la surface de la voûte céleste, nous devons admettre qu'elles représentent pour la très grande généralité, des étoiles supérieures à la notre, plus éloignées du centre, sans quoi nous les verrions toutes groupées dans un cercle de rayon très restreint autour de la constellation de la Croix du sud où nous supposons que doit se trouver le centre invariable, comme nous voyons les planètes inférieures Mercure et Vénus se maintenir toujours à une faible distance angulaire du soleil.

De plus la vitesse angulaire de ces étoiles paraissant croître avec la distance; le fait étant tout au moins prouvé pour les les 3 étoiles n° 16, 29 et 60 du catalogue de l'annuaire qui pour des distances connues, variant de 0,80 à 1,20 (l'unité de distance étant égale à un million de fois le rayon de l'orbite terrestre), ont des vitesses angulaires dépassant 4" ce qui représente des vitesses réelles égales ou supérieures à 3 ou 4 fois la vitesse de la terre dans son orbite; nous devons admettre comme un fait à peu près certain que, à l'inverse de ce qui se passe pour les planètes dont la vitesse diminue quand la distance augmente, la vitesse non seulement linéaire mais angulaire des étoiles, va en croissant avec la distance, jusqu'à un certain maximum correspondant à la distance moyenne de ces trois étoiles, égale à l'unité, point à partir duquel il est probable que la vitesse angulaire et la vitesse linéaire elle-même, doivent prendre une accélération décroissante comme celle des planètes.

Ces points d'analogie ou de différence bien établis, ne nous occupant pour simplifier que des planètes ou des étoiles qui nous sont supérieures dans chaque système; nous pouvons essayer de nous rendre compte des conditions particulières dans lesquelles se présenteront à nous les rapports respectifs de leurs vitesses réelles et apparentes.

Dans tous les cas, la position de l'astre considéré se trouve déterminée par ses deux coordonnées angulaires comptées à partir d'une même origine, la longitude héliocentrique ou son analogue, tournant autour du centre fixe de circulatisn C et la longitude géocentrique autour du centre d'observation mobile Ton S.

Les orbites étant supposés circulaires et les mouvements uniformes, la longitude héliocentrique ω croît proportionnellement au temps, la longitude geocentrique α variant suivant les conditions du mouvement relatif de l'astre considéré par rapport à là position variable des centres d'observation.

Dans tous les cas nous pourrons poser l'identité

$$\alpha = \omega + (\alpha - \omega)$$

introduisant en regard de l'angle en marche uniforme ω, un angle correctif $(\alpha - \omega) = m$, qui n'est autre que celui que font entre eux les deux rayons vecteurs TPC ou SEC, représentant le mouvement relatif de l'astre.

Nous devons faire remarquer toutefois que l'angle α ne doit pas indistinctement se compter avec sa valeur apparente par rapport à la ligne CO origine des valeurs de ω, mais qu'il faut tenir compte de la longitude particulière du centre d'observation qui se trouve dans la direction de l'heure 0 dans les deux figures de droite, mais



qui en est distante de 180° pour celles de gauche. Si dans le premier cas nous pouvons poser la relation particulière

$$\sin m = \sin (\alpha - \omega) = \frac{r}{l} \sin \alpha$$

dans le second cas, cette relation deviendra

$$\sin m = \frac{r}{l} \sin (180 + \alpha) = - \frac{r}{l} \sin \alpha$$

d'où l'on déduit naturellement que les valeurs maxima de m correspondent aux quadratures pour

$$\alpha = \begin{cases} 90° \\ 270° \end{cases}$$

Tel est donc le résultat auquel nous arrivons ainsi dès l'abord, qui comme je l'ai annoncé, n'est pas une démonstration, mais la mise en lumière d'une évidence patente, puisque mon argumentation se réduit à poser une identité $\alpha = \omega + (\alpha - \omega)$, et à la simple exposition du croquis qui montre que le plan horaire O.XII partage nécessairement la sphère céleste en deux parties dans l'une desquelles l'angle additionnel $\alpha - \omega$ est toujours positif, tandis qu'il est toujours négatif dans l'autre les deux maxima correspondant exactement aux quadratures VI, XVIII.

Il est d'ailleurs aisé de vérifier sur le croquis que ces maxima avec leurs signes respectifs $+ M_1 - M_1$ ne sont autre chose que le maximum d'avance ou de retard qui serait observé du centre d'observation par rapport au mouvement régulier de l'heure, qui serait donné par l'aiguille d'une montre se déplaçant uniformément suivant l'angle ω, au centre fixe de circulation.

Les deux extrémités du diamètre VI. XVIII correspondant toujours aux valeurs maxima de l'angle m, il est bien évident que la différentielle de cet angle $\alpha - \omega$, ou ce qui revient au même, puisque $d\omega$ est constant, la différentielle de la longitude géocentrique $d\alpha$ sera toujours de même signe pour toutes les étoiles comprises d'un même côté de ce diamètre VI-XVIII, et que l'ordre de cette séquence seul devra changer suivant que le mouvement apparent sera de sens direct ou de sens rétrograde, suivant que dans l'un ou l'autre cas l'astre considéré se mouvra, ou plus exactement paraîtra se mouvoir dans le sens du maximum positif au maximum négatif auquel cas, le signe de $d\alpha$ sera nécessairement négatif; tandis qu'il serait positif si le même parcours avait lieu dans le sens opposé. La question ainsi résolue en principe il ne reste plus comme détail qu'à déterminer dans quel sens se meut ou paraît se mouvoir l'astre considéré.

La réponse n'est pas douteuse pour les deux figures supérieures se rapportant au mouvement présumé des étoiles supérieures que nous avons supposé en accélération de vitesse angulaire positive. Si du représente le mouvement angulaire de l'étoile, du_1 celui de la terre, le mouvement relatif correspondant à un déplacement angulaire $du - du_1$ positif, restera de sens direct, comme le mouvement réel, et il suffit de considérer la position respective des maxima $+$ M et $-$ M pour reconnaître que l'ordre de séquence de notre figure (1) les signes positifs en avant vers l'heure O, convient aux conditions de l'équinoxe d'automne pour laquelle le centre d'observation se trouve placé en avant du centre de circulation, tous deux dans la direction du zéro d'origine, tandis que la séquence inverse correspondrait au cas où le centre d'observation serait placé en arrière dans le sens de l'heure XII dans les conditions de l'équinoxe de printemps.

Si nous passons aux mouvements des planètes supérieures, l'accélération étant négative, $du\ du_1$ la différence $du - du_1$ sera négative, le mouvement apparent sera de sens inverse; on peut vérifier le fait sur notre figure.

Ainsi dans le cas de l'équinoxe de printemps, si nous prenons une planète P, toujours à droite du diamètre O, XII, le centre d'observation se trouvant placé en haut à 180° du zéro du Soleil, la distance des deux astres, comptée dans le sens de leur marche réelle sera égale à $180 + C_1P_0$; la première conjonction sera nécessairement supérieure, elle aura lieu quand le centre d'observation en marche prédominante ayant parcouru un arc u, se trouvera en opposition avec la planète P_0, qui, de son côté aura parcouru un arc $u = P_0\ P_1$. Pour avoir la position relative des deux astres, il faudra ramener le centre d'observation à son point d'origine ; faire tourner tout le système d'un angle égal à u_1 autour du centre C, ce qui remettra le centre d'observation en T, la planète P, à l'heure O en C, ce qui revient en fait à lui faire parcourir à reculons, en sens rétrograde, un angle $C_1P_0 - P^0P_1 = u_1 - u$.

En fait, la meilleure manière de se représenter la marche relative de la planète par rapport à la terre, consiste à considérer comme fixe et invariable, non pas le centre d'observation, mais la ligne des conjonctions maintenue sur le diamètre O. XII, ce qui revient à faire tourner la terre sur son orbite en sens rétrograde, avec la vitesse $du_1 - du$, accomplissant une révolution entière dans la période des conjontions, qui, tour à tour

se reproduiront suivant le diamètre O. XII déterminant pour chaque point intermédiaire la valeur correspondante de l'angle $m = \alpha\text{-}\omega$ qu'il suffira d'ajouter avec son signe à la valeur uniformément croissante de l'angle ω pour avoir la valeur correspondante de α.

Si nous revenons à la seconde figure des planètes en équinoxe d'automne, le centre d'observation T se trouvant à l'heure O, ce centre, dans sa marche prédominante, rencontrera la planète en opposition ou conjonction inférieure, après avoir parcouru l'arc Tc correspondant à $C_1P + P.P_1$; ramenant la terre au zéro d'origine, la planète aura toujours parcouru en mouvement relatif un angle égal à $u_1 - u$ en sens rétrograde, pour se trouver en opposition ou conjonction inférieure avec la terre, et il est bien évident qu'il ne s'agit pas ici d'un fait particulier, mais d'une règle bien générale en vertu de laquelle pour ramener la terre à son zéro d'origine, on doit toujours faire parcourir à la planète un angle égal à $u_1 - u$ en sens rétrograde, qui combine avec les positions des maxima et minima de l'heure + M et — M permet de spécifier l'ordre de séquence des signes tel que je l'ai indiqué sur mes croquis.

J'ai esquissé de mon mieux sur la figure de l'équinoxe de printemps la double marche des mouvements réels et des mouvements relatifs qui déterminent le mouvement apparent; je n'ai pas cru qu'il fût indispensable d'entrer dans les mêmes détails pour les trois autres figures.

Pour ne pas surcharger le dessin, je n'y ai pas compris le cas des planètes ou des étoiles inférieures, la différence $u - u_1$ changeant de signe dans les deux cas, il en sera de même du sens de circulation et par suite de l'ordre de séquence des signes de $d\alpha$ qui, dans tous les cas, sera inverse de celui qui correspond aux astres supérieurs à la terre.

Les explications qui précèdent sont largement suffisantes pour démontrer cette séquence des signes de $d\alpha$ en principe et pour justifier l'ordre dans lequel elle doit nécessairement se produire suivant chaque cas particulier.

Je ferai remarquer toutefois que cette régularité de séquence des signes de la différentielle de la composante en A R implique que les orbites sont circulaires et que, de plus, le centre de visée se trouve dans le plan moyen de ces orbites, ce qui n'est pas tout à fait le cas de la position dans laquelle nous nous trouvons vis-à-vis de l'axe stellaire qui est bien à peu près situé dans le plan de l'heure XII, mais fait avec notre équateur terrestre un angle de 27° environ, substituant des orbites elliptiques en projection horizontale sur cet équateur aux orbites circulaires de la section droite. Il y a là une cause de perturbation qui peut être assez considérable sur les valeurs absolues de $\alpha - \omega$, mais qui ne saurait altérer le signe que pour une partie des étoiles ayant une déclinaison supérieure $\delta \pm 63°$.

En dehors de cette circonstance, la séquence normale des signes devrait se maintenir en principe dans tous les autres cas; mais il reste encore des causes de perturbation largement suffisantes pour rendre compte des cas de discordance assez nombreux que nous avons constatés dans les faits d'observation : telles que le déplacement du centre de circulation pour les étoiles qui n'appartiennent pas à la strate centrale et plus encore l'excentricité possible de quelques-unes des orbites stellaires.

Il y a donc concordance suffisante entre la réalité des faits de l'observation et la cause tout au moins très probable que je viens de lui assigner.

Mais en dehors de cette démonstration théorique que je viens de donner sous une double forme graphique et analytique tout à la fois, il est une nouvelle preuve que je puis alléguer, une preuve de fait qui me paraîtrait devoir ne laisser subsister aucun doute dans l'esprit de ceux qui ne voient la vérité que dans ce qu'on est convenu d'appeler le positivisme du fait.

Quoiqu'on puisse penser de la valeur de ma démonstration en elle-même, si évidente qu'elle me paraisse comme fait, il est une chose, qu'on ne saurait constester, c'est la nature du point de départ que j'ai volontairement choisi ; l'analogie que j'ai cru pouvoir établir entre le mouvement des étoiles autour de leur axe central et celui des planètes autour du centre solaire.

Or cette analogie étant admise en principe, on ne saurait contester davantage qu'une action théorique qui se produirait d'un côté devrait se reproduire de l'autre dans les mêmes conditions d'analogie. Si je démontre ou crois avoir démontré qu'une certaine liaison entre le fait et l'apparence doit résulter du mouvement des étoiles autour de leur axe, par cela même j'aurai démontré ou cru démontrer qu'un fait analogue doit se manifester dans le mouvement des planètes qui se trouvent dans les mêmes conditions d'analogie.

Si le mode de séquence des signes que j'ai constaté dans le sens de l'ascension droite résulte



bien certainement du mouvement relatif de la circulation des étoiles, nous devons retrouver un effet analogue dans le mouvement des planètes résultant des mêmes causes, caractérisé par un mode de séquence reproduisant dans un ordre que j'aurai pu déterminer d'avance, la marche du mouvement relatif des planètes par rapport à la terre.

Cette marche comme nous l'avons exposé dans ce qui précède, n'est autre que celle de la différence entre les longitudes géocentrique et héliocentrique de la planète dans son évolution apparente.

La preuve que nous avons à faire et cette preuve me paraîtrait devoir être décisive, revient donc à vérifier si les signes de la marche différentielle, de cette différence reproduisaient bien la double séquence inversée que la théorie nous a indiquée, devoir se trouver entre les planètes inférieures et supérieures à la nôtre.

Sans doute le nombre de ces planètes n'est pas comparable à celui des étoiles; nous n'en connaissons que 2 en dessous, 5 en dessus. Ce sont du moins les seules dont le mouvement se trouve régulièrement calculé dans la Connaissance des Temps. Les autres, les petites planètes comprises entre Mars et Jupiter, ont, d'ailleurs, des excentricités trop grandes pour qu'on puisse espérer que la loi générale ressorte bien nettement des perturbations incessantes qui doivent la masquer. Mais, à défaut du nombre, le peu de durée relative des évolutions planétaires nous permet de renouveler l'épreuve dans des conditions de position toujours nouvelles, à deux époques différentes, celles des équinoxes, pour chaque année; ce qui multipliera, autant que nous le voudrons, les termes de comparaison, et sera largement suffisant, pour nous faire reconnaître, sinon la continuité rigoureuse des séquences, qui ne devrait être la règle absolue que si toutes les orbites planétaires étaient toutes circulaires, mais la prédominance plus ou moins grande de cet ordre de séquence et les perturbations qui peuvent résulter de l'excentricité plus ou moins grande des mouvements orbitaires de ces planètes en même temps que de l'inclinaison, de l'axe de l'écliptique sur le plan de l'équateur terrestre, qui n'est pas la même que celle de l'axe stellaire, ces deux axes se trouvant en fait dans deux plans de projection perpendiculaires l'un à l'autre.

Ce moyen de vérification s'impose en quelque sorte et si quelque chose doit me surprendre, c'est de n'y avoir pas songé plus tôt. Je me suis donc hâté de le faire à l'aide du seul volume de *la Connaissance des temps* que j'eusse sous la main, celui de 1896, qui m'a donné, pour un premier dépouillement correspondant à l'équinoxe de printemps, sept signes, tous en concordance avec la séquence-type trouvée pour les étoiles, ce qui n'a rien que de normal, la position du centre d'observation, dans ce dernier cas, étant inverse, correspondant à l'équinoxe d'automne. Pour cette dernière époque, en 1896, j'ai retrouvé le même caractère de séquence normale dans 6 planètes sur 7; le signe de Mercure, qui était quelque peu douteux au printemps, se trouvant cette fois franchement en discordance.

Voulant pousser plus loin la vérification, je me suis procuré un autre volume de la connaissance des temps, celui 1895. Le résultat, cette fois, a été dès l'abord, moins satisfaisant. Je n'ai pas trouvé moins de 3 cas de discordance à l'équinoxe du printemps pour Vénus, Mars et Jupiter; ces deux dernières planètes se trouvant plus particulièrement voisines de l'heure VI, qui théororiquement correspondrait au changement de signes.

Pour l'équinoxe d'automne de cette même année, j'ai retrouvé la concordance générale dans les planètes, Mercure seul se trouvant en discordance.

Soit en résumé pour les 4 termes des vérifications, 22 cas de concordance contre 5 de discordance et un douteux. Je n'ai pas cru qu'il fût nécessaire de pousser plus loin cette vérification; (1) les 4 cas que je viens de citer me paraissait largement suffisants pour nous démontrer l'existence dans le mouvement des planètes, d'un ordre de séquence des signes de l'ascension droite se reproduisant avec une régularité à peu près égale, à celle que j'avais trouvée pour les étoiles, résultat qui ne peut être attribué qu'à une même cause, l'opposition de marche des inégalités dans le mouvement relatif, aux deux phases de la conjonction. Les discordances qui se retrouvent à peu près dans la même proportion de 1 à 6, nous indiquant également la cause de ces inégalités accidentelles provenant certainement de l'excentricité des mouvements planétaires, plus particulièrement fréquentes pour la planète

(1) J'ai continué la vérification sur deux nouvelles années 1900-1901, ce qui m'a donné toujours à peu près les mêmes résultats, 42 cas de concordance contre 14 de discordance.



Mercure, à raison de sa grande excentricité, par suite de laquelle sa vitesse de déplacement angulaire au lieu d'avoir une valeur constante de 4° par jour, correspondant à la durée de sa révolution totale, varie de plus du simple au double, dépassant 6° au périhélie descendant au-dessous de 3° à l'aphélie.

Avec une bibliothèque mieux approvisionnée que la mienne en ouvrages astronomiques, on pourra multiplier les vérifications, les faire porter sur un plus ou moins grand nombre d'années; on arrivera toujours au même résultat, la constatation de cet ordre de séquence dans les signes de $d\alpha$. Ce fait jusqu'ici inconnu et dont je signale l'existence dans le système planétaire, comme je l'avais signalé dans le système stellaire, se bornera-t-on à le considérer comme bizarre ou curieux? Et le fait bien plus étrange encore, que j'avais pu prévoir, l'existence de cette séquence et en déterminer d'avance les conditions, n'y verra-t-on aussi qu'un accident fortuit?

Evidemment une telle conclusion ne saurait être sérieusement soutenue.

Les faits sont indéniables; ils sont trop intimement unis à la cause que je leur ai assignée, pour qu'on puisse les en séparer. Par cela même que j'ai montré les faits, j'en ai démontré la cause, sans que j'aie pourtant la prétention d'étendre cette démonstration au-delà de sa portée réelle.

Ce qui est bien démontré, ce qu'on ne saurait contester de bonne foi, c'est l'existence d'un axe ou tout au moins d'un centre dans la direction de l'heure XII autour duquel les étoiles de mon catalogue n° 2 tournent comme les planètes tournent autour du Soleil avec cette différence essentielle que leur mouvement doit être en accélération croissante avec la distance, au lieu d'être décroissante comme elle l'est pour les planètes.

Mais en dehors de cette conclusion, qui, je crois pouvoir le répéter, est absolument indéniable, rien ne me prouverait j'en conviens, que cet axe soit nécessairement l'axe charbonnier; le résultat pourrait être le même avec tout autre axe situé dans la même direction horaire présentant une inclinaison de même ordre autour de l'axe solaire puisque nous avons vu qu'on trouvait des résultats analogues pour l'axe solaire qui se projette dans un plan transversal à la ligne de visée centrale O,XII tandis que l'axe stellaire se trouvait dans la direction même de cette ligne.

L'existence de l'axe stellaire et sa direction générale seraient incontestables, sa déclinaison seule resterait quelque peu indéterminée, si d'autres considération et le fait même des caractères tout particuliers avec lesquels il se présente nettement visible à nos yeux, ne nous prouvaient jusqu'à l'évidence que cet axe directement visible est le seul, à défaut de tout autre ne présentant pas les mêmes apparences, qui puisse jouer le rôle d'axe de circulation des étoiles.

En même temps que celle des signes de l'ascension droite j'ai cru devoir vérifier la concordance qui pouvait se trouver pour ceux de la déclinaison dans le cas des planètes qui devraient théoriquement se trouver négatifs ou positifs suivant que l'action ascendante ou descendante est à son maximum aux équinoxes, les points morts correspondant aux solstices.

C'est ainsi que pour l'équinoxe j'ai constaté la généralité absolue de l'action positive pour les 14 positions de planètes correspondant à l'équinoxe de printemps: la concordance a été un peu moins complète pour l'équinoxe d'automne où je n'ai trouvé que 12 signes négatifs contre 2 positifs pour Mars en 96, pour Vénus en 95.

J'ai d'ailleurs poussé plus loin la vérification en l'étendant aux observations mensuelles relevées à la même date du 21 de chaque mois représentant des intervalles sensiblement égaux de deux fuseaux horaires de 30° chacun, dont je me borne à indiquer les résultats comparatifs avec ceux de la marche régulière du mouvement de l'écliptique dans le croquis graphique ci-dessous.

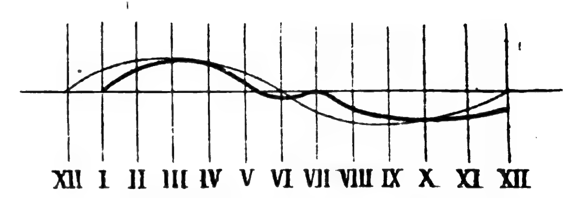


Fig. 3. — **Marche comparative des signes différentiels de la déclinaison des sept planètes suivant la position du soleil sur l'écliptique pendant les années 1895 et 1896.**

(*A suivre.*) A. Duponchel.

Toutes les choses existent en conséquence du choix d'un sage, et doivent ainsi leur origine à la convenance, et non à une brute nécessité de la nature, ni à un pur caprice ou à une volonté destituée de toute raison.



LE TÉLÉGRAPHE SANS FIL « ARMORL » [1]

V

Plusieurs critiques peuvent être faites au système « Armorl » ou, si on le préfère, au détecteur-relais Armstrong-Orling, grâce auquel, d'après les journaux et les revues anglaises, on aurait pu, avec 30 pieds (10 mètres environ) de ligne de base, télégraphier à une distance de 5 milles (9 km., 260).

Tout d'abord, l'*Electrical Review* croit difficilement que ce puisse être un appareil facilement transportable, bien que le transport soit mis en avant, comme un avantage sérieux dans le système Armorl. Cette remarque nous semble exacte, quoi qu'il y ait lieu de remarquer qu'il s'agit d'un appareil nouveau et par conséquent susceptible de subir des perfectionnements et des modifications radicales.

Ainsi, le dispositif de la figure 2, qui est du reste donné comme dispositif théorique, ne nous semble guère pratique, puisque tout l'avantage de la nouvelle application « Armorl » disparaît dès qu'on introduit une batterie de piles dans le circuit mercure-eau acidulée.

En effet, la force électromotrice de la pile (même si elle actionne un relais, actionnant à son tour l'appareil enregistreur) sera toujours suffisante (pratiquement 0,5 à 1,5 volt pour agir sur un relais sensible, et 8-20 volts sur un Morse) pour produire l'écoulement du mercure; elle sera considérable pour un appareil qui est sensible à un courant d'un centième, d'un millième, et même d'un dix-millième de volt. La force électro-motrice induite pourrait, il est vrai, agir par superposition à l'effet de la force électro-motrice de la pile; mais nous pensons que, comme pour un cohéreur, la tension de l'onde induite doit être *franchement* supérieure à la tension critique du cohéreur, de même que dans l'expérience classique de M. Lippmann, la tension de la pile Daniell est *notablement* supérieure à la force électro-motrice de contact (mercure-eau acidulée), ainsi, dans le relais (détecteur) Armorl, la tension de l'onde induite devrait être *bien supérieure* à la force électro-motrice de la pile. C'est-à-dire que l'appareil Armorl serait très peu sensible. Du reste, dès qu'on doit avoir recours à une batterie locale dans le circuit du détecteur, il y a moyen, nous semble-t-il, de réaliser un appareil plus sensible et beaucoup plus simple, en ayant recours à un dispositif déjà proposé et expérimenté par plusieurs physiciens, notamment M. Tommasina (*Archives des sciences physiques et naturelles de Genève*, juin 1901. Quatrième période, t. XI) et M. le capitaine du génie, Ferrié (Rapport avec M. Blondel au Congrès international d'électriciens. Août 1900. *Éclairage électrique*, n° 39, 1900, p. 499 et suivantes).

Ce dispositif consiste à constituer un radio-conducteur (dénomination générique) et particulièrement un anticohéreur (c'est-à-dire *augmentant* sa résistance sous l'influence d'ondes électromagnétiques, et en général, sous l'action directe ou indirecte d'un courant de force électromotrice suffisante) par un contact imparfait mercure-eau acidulée. Dans la figure 7, ce contact imparfait

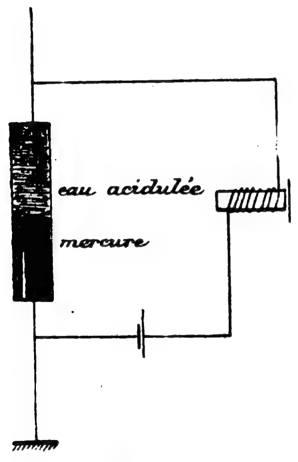


Fig. 7.

qui est auto-décohérent (c'est-à-dire qui n'a pas besoin de frappeur) est mis en circuit avec une pile et un téléphone (dans lequel on entend un son plus ou moins long suivant la durée de l'onde ou série d'ondes transmises par le transmetteur), et il est relié d'une part à la terre et de l'autre à une antenne.

Le dispositif de la figure 3 est plus avantageux mais il est trop compliqué. En outre, il faut renouveler le mercure après un certain temps. Il demande donc à être surveillé, et il semble d'un maniement très délicat. Il ne serait pas applicable par conséquent, par exemple, à mon répétiteur automatique.

Pour le dispositif de la figure 4, mêmes remarques que pour le dispositif de la figure 3.

Le dispositif de la figure 5 nous semble plus avantageux, mais il y a encore des inconvénients qui subsistent, notamment le fait qu'il faut renouveler le mercure.

Le dispositif de la figure 6 serait sans contredit

[1] Suite, voir p. 208.

le meilleur, si on pouvait donner des garanties quant à son bon fonctionnement.

Enfin, pour tous les différents dispositifs « Armorl », l'expérience seule pourrait se prononcer quant à la *vitesse* de transmission (rapidité de fonctionnement des différents organes) et quant à la sûreté de ce fonctionnement. Il y aurait encore quelques petites remarques à faire, mais il s'agit de détails sur lesquels, sans doute, l'attention des inventeurs se sera déjà portée. Quant au contact imparfait mercure-eau acidulée, si nous avons bien interprété la pensée de M. Tommasina et de M. Ferrié, il serait moins sensible que les cohéreurs à limailles métalliques et même que ceux à poudre de charbon, et on ne pourrait pas encore se prononcer quant à la sûreté de son fonctionnement.

VI

En résumé, pour que la nouvelle application Armstrong-Orling soit vraiment pratique, elle doit répondre aux desiderata suivants :

1° L'appareil doit être sensible (pas trop puisque autrement l'influence de l'électricité atmosphérique serait fâcheuse). Cette sensibilité peut être obtenue en faisant agir le mercure déplacé pour fermer un contact.

2° Il ne doit pas y avoir écoulement de mercure, celui-ci doit pouvoir se déplacer sous l'influence d'ondes, fermer le circuit d'un enregistreur ou d'un relais et revenir automatiquement à sa position primitive.

3° Le mercure doit établir le contact sûrement et promptement, par exemple en l'établissant par une pointe dans le métal liquide lorsque celui-ci se déplace.

4° L'appareil doit être solide et peu compliqué.

Un dispositif qui, à notre avis, remplirait toutes ces conditions est celui représenté par la figure 8 et dans lequel, on revient au dispositif classique et très simple de M. Lippmann, représenté à la figure 1.

Dans la figure 8, A est un tube capillaire en verre courbé en U, rempli de mercure *b* (*c* est plus bas que *a*, à cause de la dépression capillaire); *d* est de l'eau acidulée communiquant par la plaque *e* au conducteur *h*; le mercure *b* est relié aux conducteurs *i* et *l*; *p* est une batterie de piles actionnant par exemple un Morse; *r* est un contact à pointe et S le conducteur relié à la pile *p*, à travers un enregistreur Morse.

Le fonctionnement est évident; si, par exemple, par le système « Armorl » ou bien par celui de Marconi, de Slaby-Arco, de Cervera, Tissot, Rochefort, Ducretet, Popoff, ou le mien, etc., une onde est induite dans le conducteur *h i*, le niveau *e* du mercure *c* s'abaissera et montera en *a*,

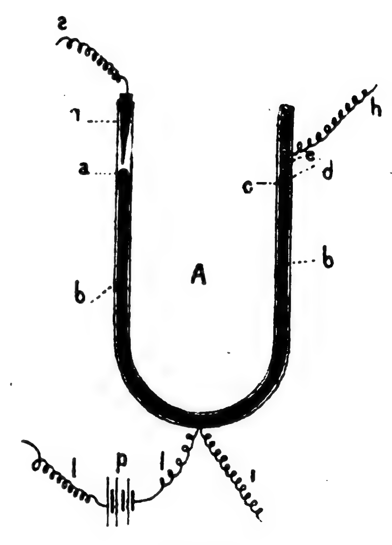


Fig. 8.

fermant par la pointe *r* le circuit *b l p l*, Morse (par exemple) *s* et *r*.

Nous l'avons déjà dit, on possède peu de détails sur l'ensemble du système « Armorl ». Toutefois, une des façons d'appliquer le détecteur-relais (avec les modifications que nous avons indiquées) est celle représentée dans la figure 9 et

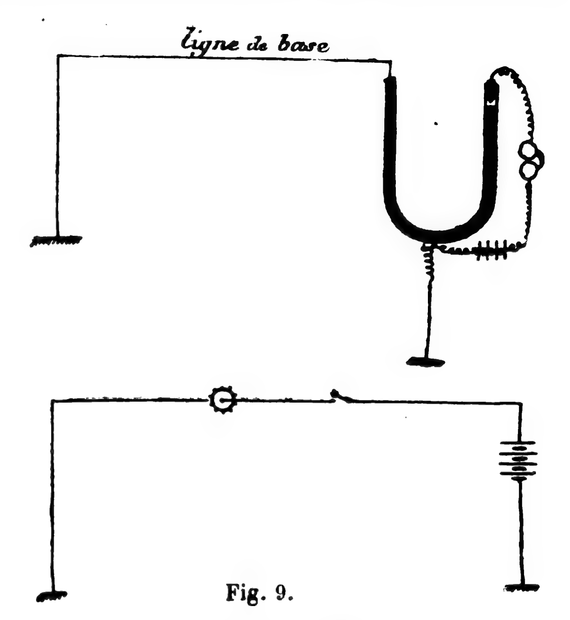


Fig. 9.

qui, d'après les renseignements que nous possédons, est vraisemblablement celle adoptée réellement par les inventeurs.

Dans cette figure, on voit clairement l'agencement des deux postes. Le transmetteur (celui de

la plupart des autres télégraphes terrestres) comporte deux prises de terre, une batterie de piles, une roue dentée pour produire des interruptions dans le courant de la pile et un manipulateur.

Le récepteur comporte le dispositif de la figure 8, l'eau acidulée et le mercure sont intercalés dans le circuit terre, ligne de base.

Le circuit secondaire comprend le contact à pointe, une batterie de piles, un Morse et le mercure. Le fonctionnement est clair ici également. Si, par le manipulateur, on produit des envois de courant variables, brefs ou longs (points ou barres), ceux-ci, en se transmettant par la terre (et s'ils se transmettent par la terre, c'est-à-dire par conduction, pourquoi employer alors un courant *variable*, comme presque tous les expérimentateurs l'ont fait, M. William Preece compris et non un courant continu ???!!!) ou par induction d'une ligne de base à l'autre (comme nous le pensons), cela n'a pas d'importance dans le fonctionnement du dispositif, le mercure, par dépression capillaire, se déplacera pendant toute la durée du courant induit dans la ligne de base du récepteur, et le circuit Morse sera fermé pendant des intervalles brefs ou longs, suivant le cas et comme dans la télégraphie ordinaire.

Un appareil aussi délicat que l'électromètre capillaire de Lippmann est très sensible à l'électricité atmosphérique, puisqu'il l'est jusqu'à 1/10000 de volt. Un moyen de le soustraire dans

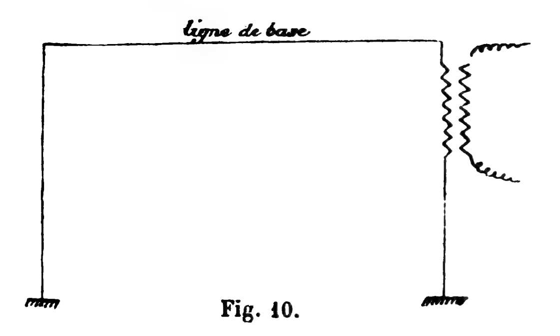


Fig. 10.

une certaine mesure à ces influences fâcheuses, sinon aux coups de foudre et aux brusques variations de l'électricité atmosphérique, du moins, aux charges statiques que l'antenne acquière sous l'influence atmosphérique, est celui proposé par Tesla en 1897 et consistant à relier l'antenne à la terre (brevet anglais n° 24421-1897), où s'écoule l'électricité atmosphérique. Le dispositif « Armorl » est alors inséré dans le secondaire d'une bobine d'induction dont le primaire se trouve dans le circuit de la ligne de base du récepteur (fig. 10).

VII

Comme conclusion, nous nous trouvons devant une nouvelle idée, ou, si on le préfère, devant une nouvelle application d'un principe connu et susceptible, comme nous l'avons dit en commençant, de résultats féconds. En effet, il s'agit d'un nouveau détecteur d'ondes qui n'a pas besoin de relais ni de pile, ce qui permettra vraisemblablement une augmentation de la vitesse de transmission inférieure actuellement, dans le télégraphe sans fil, à celle de la télégraphie ordinaire; elle donnera en outre une simplification déjà rêvée par M. Tommasina et d'autres.

La modification à laquelle nous sommes arrivés n'a pas été et ne sera pas brevetée. Le relais Armorl est applicable, en outre, à tous les systèmes connus de télégraphie sans fil, notamment, dans la télégraphie sous-marine, si toutefois la télégraphie sans fil lui laisse le temps de se remettre un peu des coups qu'on lui a donnes ou qu'on est sur le point de lui donner.

MM. Armstrong et Orling nous ont ouvert une nouvelle voie, elle sera peut-être suivie par d'autres inventions et découvertes du même genre.

Il est regrettable que MM. Armstrong et Orling aient fait, à l'instar de MM. Tesla et Marconi, tant de bruit. Ce qu'ils nous ont apporté, comme du reste, tout ce qui est sérieux et nouveau, aurait été accueilli avec enthousiasme, ou tout au moins avec intérêt, par tous ceux qui ne sont pas sceptiques en fait de sciences, ou portés à l'opposition, même a priori, si MM. Armstrong et Orling avaient présenté modestement leur invention.

Enfin, nous pouvons dire que la montagne est accouchée, non d'une souris, comme dans la fable, mais d'un chat. Ce chat se mettra, il se met déjà à la chasse de la pauvre souris..... le cohéreur.

E. Guarini.

La cycloïde. — Pour trouver l'aire de la cycloïde, Galilée pesa avec une grande précision deux lames minces de même matière, dont l'une était égale au cercle et l'autre à la cycloïde engendrée. Il constata par cette expérience que le poids de cette dernière est le triple de celui du cercle, résultat prouvé plus tard théoriquement par Pascal. Le succès de l'expédient tint à la simplicité du rapport, non seulement commensurable, mais entier.

SOCIÉTÉS SAVANTES

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 10 février 1902

Présidence de M. Bouquet de la Grye.

Sur un traitement spécifique puissant des fièvres paludéennes. — M. Armand Gautier, poursuivant ses recherches sur les composés organiques non toxiques de l'arsenic, étudie un sel très voisin du cacodylate de soude, c'est le méthylarsinate disodique. Ce sel paraît avoir une action spécifique sur l'hématozoaire de Laveran; il a été essayé avec succès contre l'impaludisme et a réussi dans des cas rebelles à la quinine.

Sur la cristallisation du sesquioxyde de chrome. — Lorsqu'on calcine au rouge vif un mélange de bichromate de potasse et de sel marin, puis qu'on traite par l'eau la masse refroidie, il reste du sesquioxyde de chrome cristallisé en paillettes minces, brillantes, onctueuses, adhérant aux doigts et au papier comme de la plombagine; on admet que, le bichromate se décomposant sous l'action de la chaleur en chromate neutre et acide chromique, ce dernier se dédouble en oxygène et sesquioxyde de chrome, qui, se dissolvant dans le chlorure de sodium, y cristallise lors du refroidissement de la masse. M. Ditte démontre que cette explication est inadmissible; ses expériences prouvent en effet: 1° que la cristallisation de l'oxyde chromique n'est pas due à sa solubilité dans le chlorure alcalin en fusion; 2° que le sodium paraît être très favorable à la cristallisation, tandis que le potassium ne s'y prête pas. Il résulte, en définitive, des travaux de M. Ditte, que la cristallisation du sesquioxyde de chrome pendant la calcination d'un bichromate avec du sel marin trouve son explication dans les propriétés du chlorochromate de soude; elle ne tient en aucune façon à une solubilité de cet oxyde dans les chlorures alcalins en fusion.

Détermination de la trajectoire exacte des aérostats par rapport au sol. — M. Deslandres a tenté, après M. Armengaud, de déterminer la trajectoire du ballon de M. Santos-Dumont. La trajectoire donnée par M. Armengaud a été tracée d'après les renseignements fournis par les personnes qui croyaient s'être trouvées dans la verticale du ballon; ce mode comporte évidemment des erreurs. M. Deslandres en a eu la preuve en mesurant des positions exactes du ballon sur plusieurs photographies.

Lorsque le paysage photographié autour du ballon a des points de repère suffisants, il est possible, en se basant sur la largeur réelle du ballon et sur sa largeur mesurée sur l'épreuve avec une vis micrométrique, de déterminer l'azimut, la hauteur et la distance du ballon, ou autrement dit sa position exacte par rapport au sol. Les mesures et calculs sont seulement un peu longs, surtout si l'on s'astreint à toutes les corrections. La méthode est, en réalité, celle employée en astronomie pour la trajectoire des astres qui ont un diamètre apparent.

Seize positions de ballon ainsi déterminées ont donné une courbe fort différente de celle de M. Armengaud; elles ont permis aussi d'établir une courbe des hauteurs c'est-à-dire la trajectoire projetée sur un plan vertical à peu près parallèle à la ligne des buts.

Radio-conducteur à contact unique. — La récente communication de M. Fényi où il est signalé un radio-conducteur constitué par de simples aiguilles à coudre, amène M. Branly à signaler ses derniers travaux sur les radio-conducteurs à contact unique. Après avoir rappelé ses travaux sur les radio-conducteurs à limaille, puis sur ceux à billes et à plaques polies, il expose comment il est arrivé à reconnaître que les meilleurs résultats étaient obtenus par le contact *métal oxydé-métal poli*. Le métal oxydé est un métal poli recouvert d'une légère couche d'oxyde pour un séjour de durée réglée dans une étuve à air chaud de température connue. La grande sensibilité obtenue exige souvent un voltage inférieur. M. Branly a d'ailleurs reproduit les expériences de M. Fényi sous diverses formes.

Tubes de force d'un champ magnétique rendus visibles par les rayons cathodiques. — Quelques auteurs, et en particulier M. Birkeland et M. A. Broca, ont déjà indiqué que certains rayons cathodiques suivent la direction d'un champ magnétique intense. En poursuivant ses études sur l'action d'un champ magnétique sur les tubes de Geissler, M. Pellat a retrouvé cette propriété avec des apparences qui constituent un phénomène extrêmement curieux qui n'a pas encore été nettement signalé.

Dans un champ magnétique intense, le faisceau cathodique qui s'échappe d'une cathode en forme de plateau dessine exactement le tube de force magnétique ayant pour base la surface de la cathode, les rayons cathodiques partant uniformément de toute la surface du plateau.

Le phénomène est totalement différent de celui que produisent les rayons anodiques, qui ont bien aussi une tendance à suivre les lignes de force du champ, mais qui, partant du bord du plateau formant l'anode, ne dessinent nullement un tube de force ayant pour base ce plateau.

Sur le « Menabea venenata » Baillon, dont les racines fournissent le tanghin de Ménabé. — On connaît bien le tanghin de Madagascar, poison d'épreuve par sa graine, que fournit le *Tanghinia venenifera* Poiret. Il existe un autre tanghin, connu sous le nom de T. de Ménabé, T. des Sakalaves, T. femelle, et appelé en langue malgache *kissoumpa* ou *kimanga*. Baillon avait décrit, sur un échantillon incomplet, la plante qui le fournit, et l'avait rangée à tort dans la famille des *asclépiadées-périplocées*, en créant pour elle un genre nouveau et en la désignant sous le nom de *Menabea venenata*. M. Édouard Heckel a pu reconnaître que des échantillons plus complets, envoyés de Suberbieville, par M. Perrier de la Bâtie, à l'Institut colonial de Marseille, avec l'indication de *tangena-sakalava* ou de *kimanga*, appartiennent bien à la plante de Baillon, et que celle-ci doit être rattachée aux cynanchées.

Sur les effets du commensalisme d'un « Amylomyces » et d'un « Micrococcus ». — On désigne sous le nom d'*Amylomyces* les champignons susceptibles de consommer l'amidon en le saccharifiant à la manière du malt ou des acides. L'un des plus connus est le *Mucor rouxianus* Wehmer, décrit primitivement par le Dr Calmette sous le nom d'*Amylomyces rouxii*. C'est

l'élément saccharifiant de la levure chinoise de Saïgon. Cultivé sur du riz cuit à une température ne dépassant pas 15° C., le *Mucor* prend une belle coloration jaune orangé. M. P. Vuillemin a réussi à provoquer une coloration intense du *Mucor rouxianus* dans des cultures sur pomme de terre en tubes de Roux à 30° C., en lui associant un *Micrococcus* rose, d'espèce indéterminée. Le commensalisme ainsi créé démontre que le développement de la bactérie (microcoque) est possible sur la pomme de terre, grâce à la saccharification de l'amidon par le champignon, et la fabrication d'une grande quantité de pigment jaune orangé par le *Mucor*, grâce à la consommation du maltose par le *Micrococcus*.

Un nouvel horizon de calcaire lacustre dans les mollasses miocènes de l'Ariège. — Au cours de ses recherches faites l'été dernier par le service de la Carte géologique, M. Vasseur a reconnu l'existence, dans la région située à l'ouest de la vallée de l'Ariège, d'un nouvel horizon de calcaire lacustre fossilifère, permettant de rattacher au miocène les sédiments tertiaires qu'il supporte. Ce calcaire atteint sa plus grande épaisseur (15 mètres) dans les hauteurs de Saint-Ybars; ses fossiles sont caractéristiques de la formation de Sansan, et sont bien différenciés des types oligocènes. Toutefois, une délimitation plus nette des terrains oligocène et miocène reste encore subordonnée à la découverte des restes de vertébrés déterminables dans la région mollassique qui s'étend vers l'Est jusqu'à la vallée de l'Ariège.

Nouveaux procédés d'analgésie des dents par l'électricité. — Connaissant les effets d'anesthésie obtenus sur la peau et sur les muqueuses par M. d'Arsonval, à l'aide des courants de haute fréquence et de haute intensité, MM. Regnier et H. Didsbury ont tenté d'utiliser ces courants dans le but de pratiquer sans douleur l'extraction des dents, leur réimplantation, le curetage de la carie non pénétrante douloureuse, celui de la chambre pulpaire ou du canal dentaire.

Ils y emploient l'appareil d'Arsonval comprenant une bobine de 30 centimètres d'étincelle avec interrupteur rotatif Contremoulin-Gaiffe et condensateur à pétrole. Ce dernier est relié à un résonateur Oudin dont la tige supérieure est unie par un conducteur souple à l'électrode fixée sur la mâchoire du patient. Cette électrode est constituée par un moulage en *stent*, revêtu à l'intérieur de poudre métallique et d'une mince feuille d'étain. Pour absorber la chaleur développée par le courant, cette dernière est enduite d'une couche de pâte d'amiante humide. Un galvanomètre intercalé dans la partie du circuit qui joint le résonateur à l'électrode indique pendant toute la durée de la séance l'intensité du courant qui passe dans le corps du patient.

L'application de ces courants n'éveille chez le patient d'autre sensation que celle d'une légère chaleur. L'insensibilisation est obtenue en général en quelques minutes, trois à huit; quelques cas sont seuls rebelles à l'analgésie qui d'ailleurs n'est jamais dangereuse.

Appareils pour aveugles. — M. Dussaud présente à l'Académie le cinématographe pour aveugles qui a été décrit dans ces colonnes, et aussi un appareil d'écriture qui donne directement l'impression par points en relief dans le sens qu'ils doivent avoir. Dans les appareils usités, l'aveugle formait les reliefs constituant les caractères, en gauffrant le papier avec un poinçon; la lecture s'opérait par le toucher sur l'autre côté de la feuille. Par une disposition très simple, les reliefs sont obtenus, dans le système présenté, du côté même où l'aveugle les produit. Il en résulte que l'écriture et la lecture se font de même manière, ce qui présente un incontestable avantage.

Application des galvanomètres thermiques à l'étude des ondes électriques. Note de M. L. de Broglie. — Sur la condensation des carbures acétyléniques vrais avec les aldéhydes: synthèse d'alcools secondaires à fonction acétylénique. Note de MM. Moureu et H. Desmots. — Sur quelques phénols iodés. Note de M. P. Brenans. — Action de l'acide arsénique cristallisé sur le pinène. Note de M. P. Genvresse. — Vascularisation des corps surrénaux chez les *Scyllium*. Note de M. E. Grynfeltt. — Sur le granite alcalin du Filfila (Algérie). Note de M. Pierre Termier.

BIBLIOGRAPHIE

Les variations spécifiques dans la greffe ou hybridation asexuelle, par Lucien Darriel, maître de conférences de botanique appliquée à l'Université de Rennes. 1 vol. in-8° de 95 pages avec 12 figures (4 fr.), 1902. Paris, librairie horticole, 84 bis, rue de Grenelle.

L'auteur de ce travail n'est plus un inconnu pour nos lecteurs, car le *Cosmos* a reproduit intégralement, à plusieurs reprises, quelques-unes de ses communications à l'Académie des sciences, et donné des analyses de ses principaux ouvrages sur la greffe. Le nouveau livre qu'il vient de publier ne le cède pas en intérêt à ses précédentes publications, et nous sommes persuadés qu'il rencontrera la même faveur près du public scientifique et des praticiens. Depuis longtemps déjà, l'auteur soutient la thèse de l'influence directe ou indirecte entre le sujet et le greffon, et réciproquement. Ses premières observations concernaient les plantes herbacées; cette fois, les exemples qu'il cite sont nombreux et démonstratifs dans la catégorie des plantes ligneuses cultivées (poirier, rosier, troène, vigne, etc.). Les végétaux ligneux se comportent donc, quoi qu'on en ait dit, comme les végétaux herbacés, à la suite de greffages appropriés faits à l'aide de méthodes particulières que l'auteur a décrites dans son livre. Tous ces faits nouveaux ont un haut intérêt biologique et pratique et sont des plus suggestifs. Ils touchent à l'hérédité des caractères acquis et forment un des plus sérieux arguments contre les théories de Weissman ; d'autre part, ils ouvrent un horizon tout nouveau, peu exploré et riche en découvertes pratiques, aux horticulteurs et aux viticulteurs. Les premiers ne peuvent manquer de tirer parti des méthodes indiquées pour obtenir des créations nouvelles, et les seconds chercheront sûrement et trouveront très probablement dans les greffages raisonnés des hybrides franco-américains

(ce qui est déjà en bonne voie de réalisation d'après les faits signalés par l'auteur) le moyen vainement cherché jusqu'ici de combiner les qualités du raisin français et la résistance de la racine des vignes américaines.

Les Débuts de l'art, par E. Grosse, professeur à l'Université de Fribourg-en-Brisgau. Traduit de l'allemand, par A. Dirr. Introduction de L. Marillier. Un vol. in-8° de la *Bibliothèque scientifique internationale*, cartonné à l'anglaise, 6 francs. Paris, Félix Alcan, éditeur.

L'art fut, à l'origine, purement pratique. Ce fut une écriture et la seule pendant longtemps pour beaucoup de peuples. Les idéogrammes en sont sortis et l'écriture pictographique d'Alaska est connue des savants (p. 154).

Mais une œuvre d'art est un phénomène social; on renonce d'avance à comprendre sa nature et son importance si on le considère seulement comme un phénomène individuel. L'histoire de l'art est ainsi une branche de l'ethnographie. Nous considérerons, dit l'auteur, l'art des primitifs comme un phénomène et une fonction sociale (p. 38). C'est que la tâche de cette science historique a une double forme individuelle et sociale. Bien souvent cette tâche sera surtout sociale, car les créateurs de beaucoup d'œuvres d'art sont ensevelis sous les débris des siècles et puis si, dans les formes les plus hautes et les plus complexes de civilisation que nous connaissons, les caractéristiques ethniques s'effacent devant les caractéristiques individuelles, c'est aux âges barbares et dans les grandes civilisations historiques du passé qu'elles sont les plus nettement marquées (Cf. Introduct. p. xi). Ensuite, elle doit s'appliquer d'abord et surtout aux débuts de l'art, parce que « les phénomènes artistiques » ne s'offrent pas encore dans leur obscure complexité. Telle est la thèse de M. Grosse dans ses chapitres intéressants sur le but et les voies de la science de l'art.

Ce sont les « hypothèses » dont il se sert qu'il faut lui reprocher. M. Grosse, qui est de la même école que Lubbock et Westermarck, bien connus pour étudier chez les Négritos et autres dégénérés les origines de la civilisation actuelle des blancs, aurait pu intituler son livre : l'Esthétique des derniers sauvages. Son livre est consacré à la parure, la sculpture et la peinture, la danse, la poésie et la musique, chez les Boschimen, les Mincopies, les Aleutes et les Australiens. L'auteur s'est fait le « critique d'art » de ces primitifs, mais c'est un critique très érudit et intéressant.

En admettant que les premiers essais des hommes soient semblables aux œuvres des sauvages étudiés, les mêmes circonstances étant données, nous ne sortirions pas alors de l'âge des cavernes, c'est l'époque des troglodytes de la Vezère, dont M. Marillier rapproche justement les figures réalistes d'hommes et d'animaux de l'art boschiman (p. xvii). Le livre de M. Grosse ne permet pas de préjuger les arts de l'Etrurie, de Mycène et de la Grèce, simplement au temps d'Homère. Dans l'histoire des « Débuts de l'art », il est fâcheux de lire qu' « il n'est qu'un art qui manque aux primitifs, c'est l'architecture » (p. 230), et de ne trouver par suite aucune trace d'un passé plus ancien pour expliquer les monuments de l'Égypte, de la Grèce ou de la Perse.

M. Marillier lui reproche de ne pas faire de part à la religion dans les origines de l'art (Introd., p. xvi). On peut critiquer sa conclusion, où il montre qu' « à l'art éducateur des peuples de Platon vient aussi s'opposer l'art rédempteur de l'homme de Schopenhauer » (p. 236). S.

Élections législatives. — Le plus ancien bureau de coupures de journaux, l'*Argus de la presse*, 14, rue Drouot, et celui fondé sur le même modèle, le *Courrier de la presse*, 21, boulevard Montmartre, ont organisé, en vue des élections législatives, des services spéciaux et qui rendront les plus grands services à tous ceux qui s'occupent des élections à un titre quelconque. Non seulement ils fournissent à leurs abonnés tout ce qui se publie concernant leur objectif, mais on trouve encore dans ces maisons la nomenclature des travaux parlementaires et la liste des votes des députés et des sénateurs.

Calendario del santuario Pompeiano, 1902. 1 vol. in-18. — Valle di Pompei, Scuola tipografica Bartolo Lango.

Nos lecteurs connaissent déjà cet almanach publié surtout pour la propagande d'une bonne œuvre, savoir, les deux orphelinats que dirige le célèbre avocat Bartolo Lango.

Extraits des sommaires de quelques revues.

Les indications fournies ci-dessous sont données à titre de simples renseignements et n'impliquent pas une approbation.

Académie royale de Belgique (*décembre*). — Nouvelle contribution à l'étude de l'asymétrie sensorielle, Van Biervliet. — Technique de la cryoscopie du sang, Dr Nolf. — Observations des Léonides faites à Boitsfort en 1901, Fiévez.

Aérophile (*janvier*). — Expériences d'aéronautique sur la Méditerranée, de la Vaulx.

Annuaire de la Société météorologique de France (*janvier*). — Contribution à l'étude du régime pluviométrique de la France, Angot. — Les ascensions scientifiques de Berlin, Hergesell. — Sur le tir du canon préservatif de la grêle, Ritter.

Archives de médecine navale (*janvier*). — Hygiène des bâtiments et des équipages de l'escadre du Nord, Dr Danguy des Déserts. — Notes sur les navires-hôpitaux allemands et russes pendant la campagne de Chine, Dr Bellet. — Médecine et chirurgie indigènes au Tonkin, Dr Vialet.

Bulletin de l'Académie internationale de géographie botanique (*1er mars*). — Les plantes des terrains salés A. Feret. — Quelques Lichens saxicoles des Pyrénées Orientales, Olivier. — Carex de Chine, d'après l'herbier Bodinier, Léveillé et Vaniot. — Note sur le *Carex tenax*, Léveillé et Vaniot.

Bulletin de la Société astronomique de France (*février*). — La lumière zodiacale, Honnorat et Sviatsky. — Le système d'Uranus, Camille Flammarion. — La comète australe, Morize. — Changements survenus dans la nébulosité avoisinant l'étoile temporaire de Persée, Ritchey. — Climatologie de l'année 1901. — Sur les ondes atmosphériques et les tirs grêlifuges, Porro.

— *Bulletin de la Société d'aquiculture et de pêche* (*janvier*). — Observations sur le saumon de Californie et son acclimatation en France, Royer. — Les deux formes du saumon, Ollivier.

Bulletin de la Société d'encouragement pour l'industrie nationale (*janvier*). — Les filtres dégrossisseurs Puech, Fontaine. — Le générateur semi-multitubulaire système Lagosse, Brull. — Expériences sur le travail des machines-outils, Codron. — Fer et phosphore, Stead. — Nouvelle méthode pour la mesure et l'inscription des températures élevées, Job. — Sur quelques propriétés de la chaux en fusion, Moissan.

Bulletin des séances de la Société nationale d'agriculture de France (*décembre*). — La question des sucres, Viger. — La mensuration des bovidés, de Lapparent.

Ciel et terre (*1er février*) — Époque de la floraison de l'Azalée pontique dans le centre de la France, de Rocquigny. — L'origine de la pluie, Bruckner.

Civilta cattolica (*15 février*). — Delle adunanze spiritiche oggi giorno. — Il falso Demetrio ossia un episodio di storia russa al principio del secolo xvii. — Uno studio storico critico sulla Rivoluzione.

Contemporains (n° 489). — Terezia Cabarrus, Mme Tallien.

Courrier du livre (*15 février*). — La passure en colle, Louis Mourette.

Écho des mines et de la métallurgie (*13 février*). — Production houillère du bassin de la Loire, Pitaval. — Lettre de Dusseldorf, Pérégrinus.

Electrical engineer (*14 février*). — Electric docks and capstans at Middlesborough. — A new method of determining the angle of phase displacement in alternators with rotating pole rings, Queisser.

Électricien (*15 février*). — Voitures électriques A. Meynier et R. Legros, Delasalle. — Lampe à arc en vase clos système Froment, Bainville.

Génie civil (*15 février*). — Chargeuse électrique système Wellman, pour fours Siemens-Martin. — Pompes centrifuges à haute tension avec moteurs électriques et turbines à vapeur, Rateau. — Ponts levants du canal de l'Elbe à la Trave.

Giornale arcadico (*15 février*). — Dante e i suoi commentatori, Agostino Bartolini. — Le secrezioni negli animali, Tuccimei.

Industrie électrique (*10 février*). — Alterno-redresseur système Rougé et Fayet, Rougé. — Moteurs à courants alternatifs sans déphasage et alternateurs autoexcitateurs, système A. Heyland, A. Heyland. — Étude théorique des quelques oscillations de potentiel extrêmement élevé pouvant naître dans les canalisations à haute tension, Boy de la Tour.

Industrie laitière (*15 février*). — La stérilisation du lait, Henri de Rothschild.

Journal d'agriculture pratique (*13 février*). — L'orge Grandeau. — Amélioration des terres bourbeuses et des sols maraîchers, Roger. — Fours à briques, Ringelmann.

Journal de l'Agriculture (*15 février*). — Les doses d'engrais à employer pour les différentes plantes cultivées, Wagner. — Nouvelles variétés de plantes, Florent. — Le maïs, Séverin. — Guérison du chancre des pommiers, Huet.

Journal of the Franklin Institute (*février*). — The national bureau of standards, W. Stratton. — The inspection and testing of cements, Humphrey. — Upon the constitution of binary alloys, Mathews.

Journal of the Society of arts (*14 février*). — To the Victoria Nyanza by the Uganda railway, Whitehouse. — The crux of the over crowding question, Magden.

La Nature (*15 février*). — Transmission à vitesse variable, Espitallier. — Un lait inaltérable, Quersant. — Perfectionnements récents dans les procédés sidérurgiques, Aimé.

Memorie della societa degli spettroscopisti italiani (*vol. XXXI*). — Riassunto delle observazioni solari eseguite nel R osservatorio di Catania nell'anno 1901, Mascari.

Moniteur de la flotte (*15 février*). — La vitesse des cuirassés d'escadre, Landry. — Marines étrangères.

Nature (*13 février*). — Experiments of ventilating cowls. — A new solar theory.

Photo-Revue (*16 février*). — La photographie souterraine, Martel. — Le photorama, A. et L. Lumière.

Prometheus (*12 février*). — Die grundlagen der drahtlosen telegraphie, Wilke. — Rohrrücklaufgeschütze mit Schutzschilden, Castner.

Questions actuelles (*15 février*). — L'attitude des Congrégations en 1880. — Documents sociaux. — Actes internationaux. — Les élections de 1902. — Décrets des Congrégations romaines.

Revue du Cercle militaire (*15 février*). — Discussion du thème tactique du concours d'admission à l'École supérieure de guerre en 1902, Lt L.

Revue française (*février*). — États-Unis : le deuxième traité Hay-Pauncefote, Chanel. — Bizerte et les phosphates, Piquet. — La navigation du Yang-tsé, Servigny. — Le recensement de 1901 en France, Cilvanet.

Revue scientifique (*15 février*). — La médecine d'autrefois et le médecin au xxe siècle, Lacassagne. — Les nouveaux usages industriels de l'alcool, Bellet. — La météorologie de l'année 1901, Barré.

Revue technique (*10 février*). — Machines pour la fabrication des caisses à angles embrevés, Loubat. — Note sur les conditions d'établissement et de stabilité des ponts, Lanave. — La vapeur surchauffée, de 1827 à nos jours, Loffet.

Science (*31 janvier*). — The development of chemistry, Clarke. — Graded condensation in benzine vapor, Barus.

Science illustrée (*15 février*). — Les fruits des pays chauds, Contard. — Le dernier Congrès de la tuberculose, Dr Vermey.

Scientific american (*1er février*). — Work of the Isthmian canal engineers, Moore. — The experimental study of the motion of fluids.

Yacht (*15 février*). — Le rapport sur le budget de la marine, Cloarec. — La spécialisation des navires dans les transports maritimes.

FORMULAIRE

Nickelage par immersion. — Voici le procédé indiqué par Ghersi :

On met dans un vase de porcelaine ou de cuivre une solution concentrée de chlorure de zinc que l'on étend d'un ou deux volumes d'eau et qu'on chauffe jusqu'à ébullition. Si un précipité se forme, on le fera redissoudre en ajoutant quelques gouttes d'acide chlorhydrique.

On jette dans le vase une pincée de zinc pulvérisé, et les parois intérieures du vase se recouvrent d'une couche de zinc. On ajoute ensuite le sulfate de nickel jusqu'à ce que le liquide prenne une coloration verte sensible ; on immerge alors les objets à nickeler — très soigneusement nettoyés, au préalable — avec quelques petits morceaux de zinc.

Après une nouvelle ébullition de quinze minutes, le nickelage est effectué. On lave les objets à l'eau pure et on les frotte au blanc d'Espagne.

PETITE CORRESPONDANCE

M. l'abbé Plessis, nous écrit au sujet de « l'art de manier le feu sans se brûler » (p. 161), que l'on trouve les procédés employés par les incombustibles dans le *Manuel des Sorciers* de la collection Roret, p. 201.

M. A. B., à M. — I. Nous avons pris l'information dans le *Bulletin de la Société des ingénieurs civils*, et nous n'avons pas d'autres renseignements. On pourrait, sans doute, les obtenir en écrivant directement à M. Rimini, ingénieur à Lugo (Ravenne). — II. Nous ne savons où est édité le journal italien *le Strade*. — III. Comme nous vous l'avons dit ci-dessus, nous avons publié tout ce que nons avons vu sur la question.

M. P. C., à V. — 1° L'eau ordinaire suffit; il vaut mieux, cependant, quand on le peut, employer de l'eau de pluie. — 2° C'est, en effet, l'acide cristallisable. — 3° Question toujours discutée; en français, il faut admettre : solution 1 pour 100 : 100 + 1 et solution à 1 pour 100 : 99 + 1; c'est, d'ailleurs, généralement sans importance. — 4° Oui, alcool à 90°. — 5° Il faut vous adresser aux maisons spéciales, H. Mackenstein, par exemple, 15, rue des Carmes. — 6° Question de qualité, sans doute, mais que nous ignorons. — 7° C'est l'Observatoire de Trappes.

M. M. C., à H. — L'histoire de l'Église la plus complète est celle de Rohrbacher en 13 volumes in-4° (90 fr.) chez Letouzé et Ané, 7, rue du Vieux Colombier; autre édition en 21 volumes in-4° (144 fr.), chez Rondelet, 14, rue de l'Abbaye; mais, a moins qu'il ne s'agisse d'études spéciales, l'histoire de l'Église de Krauss. 2 volumes in-8°, chez Bloud et Barral, 4, rue Madame, suffit d'autant mieux, qu'elle est chargée de notes renvoyant aux sources; nous en ignorons le prix.

M. J. de A., à B. — Nous pourrions vous donner toute une liste de commissionnaires en bestiaux; mais nous croyons qu'il vaut mieux, dans votre intérêt, vous adresser, de notre part, à l'Institut des Frères de Ploërmel, à Ploërmel (Morbihan).

M. P. L., à M. — La marque a bonne réputation; mais nous estimons qu'il n'y a pas de lampe portative à acétylène que l'on puisse recommander.

M. P. C., à N. D. B. — Cette électricité industrielle n'est pas le fait de cette maison. Vous pourriez consulter le Bottin ; le choix est immense. Nous pouvons vous indiquer : la Compagnie internationale d'électricité, 141, rue Lafayette, à Paris ; la Société Lombard-Gérin, 31, quai Saint-Vincent, à Lyon, etc.

M. A. B., à A. — Pour recoller ces morceaux d'ambre, humectez les surfaces à réunir avec une solution de potasse caustique marquant 36° Beaumé (lessive de potasse des savonniers); pressez les morceaux l'un contre l'autre en les chauffant très légèrement; en général, on ne voit même plus la trace de la cassure.

M. L., à V. — Vous avez pu voir que nous donnons la plupart de ces renseignements; on pourra les compléter. Reste la carte écliptique, évidemment intéressante; on verra ce que l'on pourrait faire dans cet ordre d'idées.

M. C. G., à S. — En général, on fait barboter le gaz, d'où nous concluons que le simple contact est reconnu insuffisant.

M. P. C., à V. — 1° Il est parfaitement exact que l'acide chromique et le permanganate de potasse réagissent sur l'acétylène pour donner naissance, le premier à de l'acide acétique et le second à de l'acide oxalique. Avec le permanganate, il se produit même en petites quantités de l'acide formique et de l'acide carbonique. Une épuration faite de cette manière serait donc défectueuse puisqu'elle se ferait au détriment du rendement, par suite de la décomposition d'une certaine quantité d'acétylène. Il ne faut pas perdre de vue qu'en employant dans des conditions définies un sel dérivé d'un des acides indiqués, le résultat est tout autre. C'est le cas de l'hératol. Les derniers travaux des professeurs Ullmann, de Genève, et Ahreus, de Breslau, ont démontré qu'on pouvait régler l'oxydation de façon à ce qu'elle n'intéresse que les impuretés du gaz et non le gaz lui-même. Ces remarquables propriétés sont dues à une combinaison de plusieurs sels et font l'objet du brevet actuel de l'hératol; 2° frankoline : chlorure cuivreux ; 3° c'est forcément une solution acide; 4° les principaux constructeurs d'appareils conseillent l'hératol à leur clientèle, ce nous semble être une garantie : en tous cas, vous pourrez avoir tous renseignements sur ce produit en vous adressant à l'Hératol, 26, rue Cadet.

M. J. M. aux H. — Cette note avait été extraite des Annales des chemins vicinaux, sans examen, cette revue étant généralement bien informée : on rectifiera. — L'auteur ne parlait que des ponts en usage. Nous publierons prochainement une note sur le pont de Luxembourg.

M. B. L., à St-G. — Nous ne connaissons pas cette soudure.

Imprimerie P. Feron-Vrau, 3 et 5, rue Bayard, Paris.
Le gérant : E. Petithenry.

SOMMAIRE

TOUR DU MONDE

PHYSIQUE DU GLOBE

Le tremblement de terre de la Transcaucasie. — On a lu dans les journaux quotidiens les détails du terrible tremblement de terre qui a bouleversé toute une région du Caucase et spécialement la ville de Schemacha, détruite de fond en comble. Après les premières secousses du 13 février verś midi et du 14, les mouvements se sont continuées achevant la ruine des édifices. On estime à 25 000 le nombre des personnes qui n'ont plus d'abri et à 3 000 celui des victimes.

Dans cette région essentiellement volcanique où existent de nombreux cratères éteints, mais où aussi des sources chaudes, des bouches de vapeur sont encore en activité continuelle, une pareille catastrophe pouvait être prévue, d'autant qu'elle a été précédée de plusieurs autres au siècle dernier et que le sud du Caucase semble en perpétuelle agitation. L'activité volcanique paraît y renaître avec une grande violence; après les secousses prémonitoires de ces derniers jours, un nouveau volcan se serait révélé le 20 février. La montagne se serait ouverte vomissant des flots de lave.

Dans le courant du XIXe siècle, Shemakha, en différentes occasions, a subi des tremblements de terre. Pour la première fois, en 1828 : pendant huit jours, il y eut des secousses brusques et courtes, qui suffisaient pour démolir de nombreuses maisons et pour provoquer un affaissement du sol de toute la contrée. Ce fut le 23 juillet 1856 que la première grande catastrophe eut lieu; une centaine de personnes furent soudainement enterrées sous les décombres de leurs habitations. Ensuite, en juin 1859, il y eut 781 maisons détruites et 600 morts. Cette fois-là, les secousses se propagèrent jusqu'à Erzeroum, en Arménie, où un millier de personnes moururent dans les ruines de 2 000 édifices. Depuis lors, les catastrophes se suivaient de plus en plus rapidement. En 1869, 1872 et jusqu'en 1894, la situation empirait; enfin, Akhalkalaki, non loin de Schemacha, fut annihilé.

Aucune de ces catastrophes n'avait atteint l'intensité de celle qui ravage aujourd'hui ce malheureux pays. Puisse l'exutoire de forces souterraines, dont on annonce l'ouverture, marquer la fin de cette terrible série.

A travers le désert westralien. — M. A. Macdonald raconte de façon intéressante, dans le *Scottish Geographical Magazine*, une expédition qu'il a faite à l'intérieur de la région occidentale de l'Australie, dans la Westralie, à l'effet d'étudier le pays au point de vue des gisements aurifères. Disons tout de suite qu'il n'a point trouvé ce qu'il espérait — bien qu'il reste convaincu de l'existence de gisements qu'on rencontrera tôt ou tard. Du moins il nous rapporte une description pittoresque, mais peu alléchante, du désert westralien, et des fatigues et dangers qui y guettent l'explorateur, qu'il soit animé par le pur amour de la géographie ou par les désirs moins désintéressés du chercheur d'or. Du sable, des rochers, des restes de lacs salés, des collines nues, en fait de végétation, quand il y en a, rien que des arbrisseaux rabougris. L'eau ne se trouve que de très loin en très loin, et en petites quantités, et, à ce propos, M. Macdonald a fait et relaté de nombreuses observations sur les signes au moyen desquels l'explorateur peut pressentir le voisinage de l'eau et la direction où elle se trouve.

Dans les parties les plus arides, la vie animale est en quantité presque négligeable : seuls les oiseaux peuvent fournir des indications. Il n'y a toutefois guère à utiliser les données fournies par les oiseaux

d'eau. Ils font des déplacements énormes, et l'eau vers laquelle ils se dirigent peut aussi bien se trouver à 150 qu'à 15 kilomètres de distance. En outre, comme ils volent à très grande hauteur, il est plus difficile qu'avec d'autres oiseaux de discerner exactement la direction qu'ils suivent.

Plus utiles sont les perroquets, qui se trouvent en nombre, même dans les parties les plus arides. Car ces oiseaux ont coutume d'aller loin matin et soir. Il en va de même pour les pigeons qui, à certaines saisons, se montrent par milliers et ont l'habitude de boire tous les matins, sans jamais s'éloigner beaucoup des endroits où il y a de l'eau. Vers le soir, on peut sans crainte suivre la direction des pigeons : ils vont droit vers l'eau. Le matin, on prendra plutôt le contre-pied de la direction des perroquets. Ceux-ci passent la nuit près de l'eau, et la quittent le matin. Les cormorans représentent aussi des guides utiles, et, comme ils vont en droite ligne d'une nappe d'eau à l'autre, on peut se guider sur leur vol, et les suivre exactement; la chose est assez facile, car ils volent très bas, formant une ligne ondulée : de loin, l'ensemble du vol ressemble à un long serpent ondulé qui vole un peu au-dessus de l'horizon. Les oies et canards ne peuvent guère fournir d'indices : ils volent de nuit, et l'œil ne les distingue point. Un petit rapace qui est assez abondant ne donne pas de renseignements utiles non plus. On sait qu'il peut voler des centaines de kilomètres sans boire. Par contre, il est vrai, il est fort enclin, après un long voyage et quand il trouve de l'eau, à boire au point d'en mourir. Il se gorge du liquide boueux, qui le plus souvent représente l'eau, et tombe inerte. Le voyageur le trouve, à l'occasion, à côté de la mare, incapable de se lever et de prendre son vol, couché sur le dos, bourré d'eau et de boue. Ou bien encore, l'oiseau a tant bu qu'il ne peut garder son équilibre, et tombe en avant, la tête dans l'eau, et se noie promptement. Le chien, le kangourou ne fournissent que des indices à peu près inutiles : ils ne sortent pas des régions contenant de l'eau. Quant aux serpents, mille-pieds et lézards, qui sont à peu près les seuls habitants sédentaires du désert, leurs mouvements ne peuvent servir de guide : ces animaux se passent d'eau.

(*Revue scientifique.*)

Du rôle de la forêt dans la circulation de l'eau à la surface des continents. — Les *Comptes rendus du Congrès des Sociétés savantes*, tenu à Nancy en 1901, publient la communication qu'y a faite M. E. Henry, professeur à l'École nationale des eaux et forêts, sur le rôle hydrologique de la forêt.

Se basant sur les plus récentes données, l'auteur étudie en premier lieu les forêts de plaine, et, se plaçant uniquement au point de vue de la circulation de l'eau, il montre que ces forêts constituent le meilleur moyen d'assainir et d'assécher les terrains marécageux et fangeux. Elles vont, en outre, puiser à des profondeurs où ne saurait atteindre aucun autre organisme, l'eau inutilisée, pour la lancer très haut dans l'atmosphère, la faire rentrer dans la circulation générale et la faire retomber en pluie bienfaisante sur la forêt elle-même et sur les contrées avoisinantes où elle la met à nouveau à la disposition des plantes. Elles ne sauraient non plus avoir d'action nuisible sur les sources, puisqu'il n'y en a pas dans les régions à stratification tabulaire, dans les plaines parfaites où l'homme s'alimente par des puits; elles abaissent seulement le niveau des eaux souterraines dans une proportion insignifiante pour les régions de l'Europe qui ont une pluviosité moyenne. Enfin, les forêts accroissent, en rafraîchissant l'air au-dessus d'elles, la condensation des vapeurs apportées par les vents et rendent la pluie plus fréquente pendant la saison de la végétation.

M. Henry examine ensuite le rôle que joue la forêt dans les chaînes de collines ou de montagnes qui séparent les bassins toujours en ce qui concerne la circulation de l'eau, soit à la surface, soit dans le sol. Il en fait ressortir également l'action favorable : elle augmente les précipitations, protège le sol contre l'érosion, régularise le régime des cours d'eau, diminue la violence des crues, maintient et régularise le débit des sources.

En résumé, grâce à la forêt, l'eau condensée sur la montagne gagne la mer avec allure bien réglée, après avoir fourni le long de sa course, sous forme d'eau d'imbibition, de source, d'irrigation, de rivière et de fleuve, son maximum d'utilité, tant pour l'alimentation de l'homme, des animaux et des végétaux que comme force motrice. (*Génie civil.*)

HYGIÈNE

Les fromages tuberculeux. — Les hygiénistes veulent-ils donc nous faire mourir de faim?

On connaît depuis longtemps le danger qu'il y y a à boire du lait cru provenant de vaches tuberculeuses; ils assurent qu'il faut également se méfier des fromages qui auraient pu être fabriqués avec le lait de vaches contaminées.

C'est ce que prétend M. le baron Henry d'Anchald, dans un article publié par le *Journal d'Agriculture pratique*.

Les fromages faits avec du lait tuberculeux présentent même un danger plus sérieux que le lait lui-même, car si on peut détruire le bacille dans ce dernier par l'ébullition, il persiste dans le fromage et y vit encore au bout de plusieurs mois.

M. Harrison a fait des fromages avec du lait qu'il avait ensemencé de bacilles tuberculeux. Ces fromages étaient l'emmenthal et le cheddar, qui sont fabriqués avec du lait chauffé à 60° pour le premier et à 40° pour le second. Il en préleva des échantillons avec lesquels il inocula des cobayes, qui furent reconnus contaminés. Cette action virulente se maintint jusqu'au quarantième jour pour l'emmenthal et au cent onzième pour le cheddar.

Cette dernière constatation est au moins rassurante, puisque ces deux espèces de fromages ne sont généralement consommées que quatre mois au moins après leur fabrication.

Le même expérimentateur a choisi, sur le marché de Berne, quelques fromages mous de fabrication récente, et plus de la moitié communiqua la tuberculose à des cobayes. Ceci est beaucoup plus grave et de nature à faire suspecter les fromages frais, et même ceux dits « à pâte molle ».

Heureusement, n'en déplaise aux pessimistes, notre organisme sait, la plupart du temps, se défendre lui-même, le phagocytisme est là pour nous venir en aide. Continuons donc à manger de l'excellent brie, du délicieux camembert!

L'Industrie laitière, pour rassurer tout le monde, conseille de pasteuriser tous les laits, quelle que soit leur destination. Mais qui nous assurera cette pasteurisation avant la fabrication des fromages, même si les prospectus l'annoncent, et puis quelle sera la qualité de ces fromages néo-style?

ÉLECTRICITÉ

Télégraphie sans fil. — Au sujet de la télégraphie sans fil, la reine du jour, un de nos lecteurs, M. de Terrès, nous communique une note qui peut avoir son intérêt, au point de vue de l'histoire des sciences.

C'est une coupure d'un journal du 6 décembre 1868, le *Mercure aptésien*, reproduisant une note du *Nouvelliste de Rouen* :

« Voici la merveille des merveilles. C'est un télégraphe sans fil. Cette invention extraordinaire et précieuse paraît être née dans la cervelle de deux savants à la fois. Le chanoine Jacques Bobone, de San-Remo (Ligurie occidentale), publiait récemment un travail intitulé : *Un nouveau télégraphe*. Le chanoine Bobone disait avoir trouvé le moyen de mettre en communication deux télégraphes électriques, à quelque distance qu'ils fussent placés, sans qu'il fût nécessaire de les relier par des fils sensibles.

» En même temps, au Canada, M. Mower annonçait avoir découvert un système de transmission électrique supprimant les fils métalliques comme *inutiles*. M. Mower a fait l'expérience de sa découverte. Il a mis en communication les deux rives du lac Ontario par le procédé qu'il avait annoncé, et, en effet, sans le secours d'aucun fil, la transmission s'est faite en 3/8 de seconde à une distance de 170 kilomètres. On a échangé ainsi des correspondances pendant deux heures consécutives.

» L'inventeur a refusé jusqu'à présent de faire connaître son secret. »

Nous avons le souvenir qu'à cette époque la question de la télégraphie sans fil était dans l'air, et qu'on en parlait dans plus d'un milieu scientifique; il ne s'agissait pas d'ondes hertziennes, bien entendu; mais quelques personnes se rappellent peut-être que c'est de cette époque que datent les expériences célèbres de Bourbouze.

Nous avons fait des recherches dans les publications du temps, sans y rencontrer trace des expériences du chanoine Bobone ou de M. Mower. Peut-être se trouvera-t-il, parmi les lecteurs du *Cosmos*, quelques personnes ayant meilleure mémoire et qui nous diront ce dont il s'agissait à cette époque.

VARIA

Un nouveau coton mercerisé. — On doit savoir que l'invention du coton mercerisé a fait fortune, et que l'on vend maintenant constamment comme succédané de la soie, non seulement de la soie artificielle de M. de Chardonnet, mais encore ce coton mercerisé dont l'apparence, due à un traitement chimique, rappelle la soie presque à y tromper des gens experts. Voici qu'un chimiste allemand et un ingénieur autrichien viennent d'imaginer un nouveau procédé dont on dit grand bien pour obtenir la mercerisation. Dans un large récipient, ils enferment des déchets de coton avec de l'ammoniaque et du cuivre, et, au bout de six heures, il s'est formé une pâte liquide d'un bleu sombre que l'on soumet à l'action du filtre-presse, puis à celle d'un bain d'acide sulfurique dilué, en la faisant sortir de tubes de verre, qui jouent évidemment le rôle de filières. A ce moment, la substance est devenue gélatineuse, et des enfants saisissent au bout de baguettes de verre les fils qui se forment à la sortie des filières, et les enroulent sur des bobines, de verre également, où chaque fil en s'enroulant est frappé d'un jet d'eau froide. Le cuivre et l'ammoniaque se déposent pendant ce temps comme sédiments, et peuvent resservir plus tard. Les fils enroulés une première fois sont repris et tournés de nouveau sur une seule et même bobine de verre, de diamètre bien plus grand, et toujours sous un jet d'eau qui les débarrasse de tous les produits chimiques libres. A la fin de cette opération qui dure quatre heures, le fil est porté au séchoir.

Deux fabriques se sont installées, l'une à Dremen, près d'Aix-la-Chapelle, l'autre à Mulhouse, pour produire ce coton mercerisé, qui est presque de la soie artificielle, et qui offre un beau brillant et une résistance relativement considérable pour le tissage; bien entendu, les fils proprement dits, tels qu'on les met en œuvre dans les étoffes, sont en réalité faits de 10 à 20 brins enroulés les uns sur les autres. Le prix de vente du produit est environ les 60 pour 100 de celui de la soie.



CORRESPONDANCE

Colonnes lumineuses.

Le lundi 14 octobre 1901, vers 5 heures du soir, c'est-à-dire quelques instants avant le coucher du Soleil, je remarquai au-dessus de cet astre une colonne lumineuse d'intensité assez faible et ayant à ce moment une hauteur de 8° environ, la partie inférieure du disque solaire était alors cachée par un stratus, ce qui me permit de remarquer que la largeur de la colonne était quelque peu inférieure au diamètre du Soleil. Au bout d'un court instant, le Soleil disparut derrière le nuage en question tandis que la hauteur de la colonne se trouvait doublée.

La durée du phénomène a été de quinze minutes environ; l'aspect du ciel dans la zone où il s'est produit présentait un mélange de stratus, de bandes nuageuses cirriformes et de brume.

Le 30 octobre suivant, autre observation de colonne lumineuse dans la soirée, alors que le Soleil se trouvait à 5 ou 6° au-dessus de l'horizon. La hauteur de ladite colonne était à ce moment de 15° et sa largeur égalait celle du diamètre solaire. Sa luminosité, tout en restant plutôt faible, était cependant quelque peu supérieure à celle de la colonne observée le 14 du même mois. Au début de cette observation, la base de la colonne se trouvait cachée par un stratus, celui-ci se trouvait donc placé au-dessus du bord supérieur du disque solaire.

L'état du ciel étant, dans la région où s'est produit le phénomène, composé d'un mélange de cirrhus, de brume et de nuages inférieurs légers, je pus remarquer que la position de la colonne se trouvait être au-dessous des cirrhus et au-dessus des nuages inférieurs, c'est-à-dire sur la partie brumeuse existant entre ces deux variétés de nuages. La visibilité du phénomène a été de dix à quinze minutes, sa durée a paru limitée par suite de l'amoncellement des nuages inférieurs dans cette partie du ciel.

En comparant les deux phénomènes décrits ci-dessus avec d'autres de même nature observés antérieurement, notamment un en juillet 1901, au moment où le Soleil allait disparaître derrière l'horizon par ciel sans nuage mais avec brume, deux autres vers le solstice d'été de la même année après le coucher du Soleil par temps brumeux et nuageux, et enfin d'une autre observation faite au printemps de 1900 (c'est-à-dire la première en date) également après le coucher du Soleil par ciel nuageux et brumeux; dans les trois derniers phénomènes précités, la hauteur de la colonne était plus considérable que dans les autres, bien que le degré de luminosité restât toujours relativement faible;

En comparant dis-je ces divers phénomènes observés, je crois pouvoir en déduire les conclusions suivantes:

1° La hauteur d'une colonne lumineuse paraît augmenter à mesure que le Soleil descend sur et au-dessous de l'horizon;

2° Son degré de luminosité toujours plutôt faible est inégalement réparti dans la largeur de la colonne, la partie centrale se trouvant plus éclairée que le reste et les bords sont noyés dans la brume ambiante;

3° L'éclairement d'une colonne lumineuse se trouve donc être tout autre que celui d'un rayon lumineux, car dans ce dernier la lumière est en général également répartie dans toute la largeur et les bords sont nettement tranchés de la pénombre environnante.

La cause productrice d'une colonne lumineuse semble due à la présence de brumes dont l'état extrêmement condensé offre une surface luisante sur laquelle vient se réfléchir le disque solaire ou bien encore à un commencement de congélation desdites brumes, permettant ainsi à l'astre affaibli de s'y réfléchir plus ou moins longuement suivant son degré d'obliquité vis-à-vis de la surface inférieure desdites brumes, ce qui fait que leur hauteur et leur netteté sont en général proportionnées au degré d'abaissement du Soleil.

On peut établir un certain parallèle entre les colonnes lumineuses et la bande jaunâtre produite par la Lune à la surface d'un lac paisible ou bien encore, comparaison plus vulgaire, à ces longues traînées blafardes, provenant de foyers lumineux, qui se reflètent sur une surface bitumée lorsque celle-ci est rendue quelque peu luisante à la suite d'une chute de pluie.

Henri Lerebours.

Vitesse des trains.

Le *Cosmos* a donné dans son numéro 890, p. 193, une note sur la vitesse des trains, extraite des *Annales des conducteurs des Ponts et Chaussées*, revue généralement bien informée en ces matières. Divers correspondants y relèvent des erreurs et nous les signalent.

Nous citons l'une des lettres qui résume les autres:

. . . .

« Depuis le 10 décembre 1900, à la suite de l'accident de Brétigny, tous les rapides de la Compagnie d'Orléans ont été ralentis d'environ un quart d'heure. A l'heure actuelle le Sud-Express met encore *six heures quarante-neuf* (et non 6 h. 42) à franchir les 585 kilomètres qui séparent Paris-Austerlitz de Bordeaux-Saint-Jean; et à l'aller seulement, car au retour il met 7 h. 25. Cette différence de sept minutes fait tomber sa vitesse commerciale, arrêts compris, à $85^{km},8$.

» D'autre part, la compagnie du Nord a mis en



marche depuis 1900 le train 67 « Luxe »; supprimé depuis et remplacé par le « Méditerranée-Calais Express », partant de San-Remo quatre fois par semaine, et arrivant (par la Ceinture) à Paris-Nord le lendemain à 11 h. 35 du matin. Ce train repart de Paris-Nord à 11 h. 49 du matin et arrive à Calais-Maritime (298 kilomètres) à 3 h. 4 du soir, mettant ainsi 3 h. 1/4 juste, avec un arrêt de quatre minutes à Amiens, pour aller de Paris à Calais. Sa vitesse commerciale est donc de 91^{km},1 à l'heure. Record européen. Ce même train va de Paris à Amiens (131 kilomètres) en 1 h. 21; soit, en déduisant une minute pour la mise en marche et une minute pour l'arrêt, une vitesse moyenne de marche entre stations de 99^{km},5 à l'heure.

» Le record de la vitesse me semble donc appartenir sans conteste à la Compagnie du Nord français.

» A. Figet. »

RADIOCONDUCTEURS

A CONTACT UNIQUE (1)

La première observation des radioconducteurs à un seul contact a paru en 1891 aux *Comptes rendus* (2) dans les termes suivants :

Deux tiges cylindriques de cuivre rouge sont oxydées dans la flamme d'un bec Bunsen, puis elles sont superposées en croix, chargées de poids pour éviter les variations par trépidations et reliées respectivement aux bornes d'une branche d'un pont de Wheatstone. La résistance principale de cette branche réside dans les deux couches d'oxydes en contact. Une mesure prise au hasard parmi un grand nombre accusait une résistance de 80 000 ohms avant les étincelles d'une machine électrique indépendante (3); cette résistance passait à 7 ohms après les étincelles. Un effet analogue est obtenu en superposant deux tiges d'acier oxydées ou une tige d'acier et une tige de cuivre, toutes deux oxydées.....

Ces essais étaient la conséquence naturelle de mes expériences sur les limailles; ils réalisaient des contacts élémentaires. Le tube à limaille s'était présenté le premier, parce qu'il résultait d'expériences faites d'abord avec des verres platinés, puis avec des plans de verre ou d'ébonite métallisés par des poudres conductrices. Les contacts multiples avaient abouti au contact unique.

Ayant eu connaissance de mes expériences à la fin de 1892, M. Lodge (4) les a répétées et a fait aussi usage d'un contact unique : aluminium et fer, mais il n'a pas mentionné l'état des surfaces. Si l'aluminium et le fer étaient oxydés, comme ils devaient l'être, s'ils n'avaient pas subi de préparation spéciale, on se trouvait dans les conditions rappelées plus haut; mais le contact pouvait encore offrir une résistance importante disparaissant par l'étincelle si les surfaces avaient été parfaitement nettoyées, l'aluminium et le fer appartenant au deuxième groupe dans mon classement des métaux en deux groupes, au point de vue de la résistance au contact.

D'autres expérimentateurs ont plus tard opéré avec un contact unique : par exemple, MM. Boulanger et Ferrié; ils se sont spécialement servis de zinc (1), métal de premier groupe, mais « recouvert de la couche d'oxyde qu'il acquiert naturellement quand il est exposé à l'air ».

A l'influence de l'oxydation est venue s'ajouter l'influence du poli. Mes radioconducteurs, à billes métalliques, très sensibles, consistaient en billes d'acier trempé, bien polies, fabriquées industriellement pour les roulements dans les automobiles et les vélocipèdes. Mes radioconducteurs, à disques métalliques plans, bien dressés et superposés, offraient une résistance d'autant plus forte que les surfaces en contact étaient mieux polies; cette résistance devenait énorme avec des disques d'aluminium poli ou d'acier poli (polis par M. Pellin ou par M. Duplouich). Le poli paraissait remplacer une couche d'oxyde.

Utilisant tour à tour ou simultanément les effets de l'oxydation et du poli, j'ai effectué depuis plusieurs mois de nouveaux essais; ils permettent de réaliser des conditions assurant au contact unique les qualités qui lui manquaient, c'est-à-dire une grande régularité associée à la sensibilité. J'emploie des métaux d'abord nettoyés et polis, puis recouverts d'une très légère couche d'oxyde par un séjour de durée réglée dans une étuve à air chaud de température connue. Bien que le contact *métal oxydé-métal oxydé* et aussi les contacts *métal oxydé-métal net* et *métal poli-métal poli* donnent souvent de bons résultats, jusqu'ici je donne la préférence au contact *métal oxydé-métal poli*.

La description d'un appareil facilitera mon exposé :

Trois tiges métalliques de même nature, parallèles et verticales, de 2 millimètres de diamètre environ, sont réunies à leur partie supérieure par un disque qui les relie à l'un des pôles d'un élément de pile; les extrémités inférieures des tiges, de diamètre un peu réduit, nettoyées, polies, puis oxydées comme il a été dit, reposent *librement* sur un plan d'acier poli, relié au second pôle de l'élément de pile. On a ainsi trois contacts semblables (*métal-oxydé-acier poli*), associés en quantité, sur lesquels se répartit le poids du trépied et qui peuvent se

(1) *Comptes rendus.*

(2) Edouard Branly, *Variations de conductibilité des substances isolantes* (*Comptes rendus*, 12 janvier 1891).

(3) Dans le *Bulletin des séances de la Société de physique* (avril 1891), j'ai ajouté, pour plus de clarté : *fonctionnant à quelques mètres de distance.*

(4) *The Work of Hertz*, by prof. Oliver Lodge, p. 22.

(1) *La Télégraphie sans fil*, par MM. Boulanger et Ferrié, p. 107.



suppléer. La conductibilité s'établit sans antennes par une très faible étincelle à plus de 30 mètres (des tubes à limaille, très sensibles, n'étaient pas impressionnés régulièrement à cette distance). Un grand nombre de métaux paraissent pouvoir être ici employés; j'ai obtenu des résultats constants, sans effets capricieux, particulièrement avec des tiges de fer, acier fondu, acier laminé, acier trempé, aluminium, argent, cuivre, nickel, zinc, etc.

Si l'on posait sur le plan d'acier poli plusieurs trépieds à contacts inférieurs oxydés, on formerait une sorte de tube à limailles à contacts *en quantité* et non *en série* comme dans le tube usuel. Les contacts imparfaits ne touchent ici qu'une électrode; dans le tube à limaille, ils en touchent deux.

Comme je l'ai fait remarquer à diverses reprises, une grande sensibilité exige souvent un voltage inférieur. Suivant l'épaisseur de la couche d'oxyde, j'ai employé pour le circuit du radioconducteur deux voltages différents : 1 volt (élément Daniell) ou 1/2 volt (élément Dobilly). En variant le poids du trépied, le voltage de l'élément, la résistance du circuit, on obtient à circuit fermé le retour à la résistance par un très léger choc.

Le circuit était constitué de la façon suivante : élément Daniell, trépied radioconducteur, résistance additionnelle intercalée et galvanomètre, *ou bien* : élément Daniell, trépied radioconducteur, résistance additionnelle et relais peu sensible.

J'aurais attendu pour publier ces résultats que d'autres dispositifs, actuellement à l'étude, fussent parvenus à un fonctionnement régulier, si la communication de M. Fényi, insérée dans les *Comptes rendus* de la séance du 27 janvier dernier, n'avait appelé l'attention sur le bon emploi de radioconducteurs à un seul contact.

En reproduisant les expériences de M. Fényi, j'ai trouvé commode de disposer en trépied trois aiguilles à coudre verticales et parallèles dont les têtes reposaient sur un plan d'acier poli (force électromotrice, 1/2 volt pour les aiguilles à coudre que j'ai employées); le résultat était le même avec trois aiguilles à tricoter disposées aussi verticalement en trépied (force électromotrice de la pile, 1 volt).

E. Branly.

LE RÉGIME DES DIABÉTIQUES

Le sang à l'état normal contient du sucre dans la proportion de 1 pour 1000 environ. Cette proportion varie peu, quel que soit le régime chez les sujets bien portants. Dans certaines conditions, cette quantité augmente; au lieu de la glycémie normale, on constate de l'hyperglycémie. Dans ce cas, la quantité de sucre du sang peut s'élever à 3, 5 et même plus pour 1000. Cet excès ne pouvant être utilisé par l'organisme s'élimine par les urines et est un des principaux éléments de la maladie comme sous le nom de diabète sucré.

La première pensée qui vient à l'esprit du médecin au sujet du traitement de cette maladie est de supprimer de l'alimentation le sucre et les substances susceptibles d'en fournir à l'économie; mais une étude plus approfondie de la manière dont le sucre est produit et utilisé par les tissus montre que le problème est autrement complexe. Les matières sucrées et féculentes introduites dans l'alimentation sont, sous l'influence des ferments digestifs, transformées en glucose. Ce glucose, absorbé par la veine-porte et transporté dans le foie, s'y fixe et s'y accumule sous une forme spéciale donnant naissance au glycogène ou amidon animal. Le glycogène, au fur et à mesure des besoins de l'économie, repasse à l'état de glucose et est déversé dans le sang où il se brûle et se détruit.

Le glycogène est un élément indispensable à l'organisme au même titre que la graisse, par exemple. Si on ne fournit à un animal aucun aliment féculent, il continuera à fabriquer du glycogène aux dépens des albuminoïdes ou des graisses de ses aliments et même de ses propres tissus.

Des larves de mouches se développent très bien dans des matières complexes telles que les organes parenchymateux, la chair musculaire et des milieux artificiels exempts de toute substance amylacée; or, les larves contiennent énormément de matière glycogène. Ces faits, mis hors de doute par les expériences de Claude Bernard, ont démontré nettement l'aptitude de la cellule animale à fabriquer du glycogène. Ils ont donné l'explication physiologique de faits cliniques dans lesquels le diabète a persisté malgré la suppression rigoureuse de toute alimentation féculente. L'observation a pourtant démontré que dans nombre de cas le régime carné avec suppression des aliments amylacés diminuant dans une mesure l'hyperglycémie, était favorable aux diabétiques.

Mais le régime ne doit pas être trop rigoureux parce que l'alimentation exclusivement carnée favorise la formation d'acides dans les tissus et prédispose à une des complications les plus graves du diabète : le coma diabétique. Ce coma est produit par une sorte d'auto-intoxication.

Depuis longtemps on sait que les eaux alcalines sont utiles aux diabétiques; or, les végétaux contiennent en proportion notable des sels de potasse qui peuvent agir dans le même sens et qui, en tout état de choses, contrebalancent les inconvénients du régime très azoté.

Dans le volume de leçons sur le diabète publié par Claude Bernard, on trouve en appendice un mémoire de Boussingault qui semble avoir été écrit d'hier. Les récentes communications faites aux Sociétés savantes sur l'utilité des végétaux et en particulier des pommes de terre dans le régime des diabétiques donnent à ce mémoire publié en 1877 un véritable intérêt d'actualité.

Boussingault a calculé la quantité de substances saccharifiables que contiennent certains aliments souvent interdits aux diabétiques.

Il permet le pain pris en petite quantité. D'après ses analyses, il admet que 73 grammes de pain des boulangers de Paris n'introduisaient pas plus d'amidon dans une ration que 100 grammes de biscuit de gluten, sans être, comme le gluten, léger, friable, difficile à manger.

On exclut rigoureusement du régime des glucosuriques les potages à pâtes féculentes. Le savant chimiste a voulu savoir ce qu'il existe de féculents dans une assiettée de soupe dont le volume dépasse rarement 166 centimètres cubes.

Dans un litre de bouillon on ajoute, pour faire un potage, les doses suivantes :

Vermicelle	44 grammes.
Riz	43 —
Sagou	56 —
Gluten, grains d'orge	60 —

Par conséquent, il y a dans l'assiettée de 166 centimètres cubes :

		AMIDON	GLUCOSE
	gr.	gr.	gr.
Vermicelle	7,31	5,58	6,20
Riz	7,14	5,43	6,03
Sagou	9,30	6,95	7,73
Gluten, grains d'orge	9,96	6,93	7,37

Ainsi, dans une portion de potage, il n'y a que 6 à 7 grammes de glycogènes ; il est à remarquer que le potage à pâte de gluten renferme en réalité plus d'amidon que les autres.

Il a aussi calculé la quantité de sels de potasse que pouvaient donner certains végétaux, et voici, à ce sujet, ses conclusions :

« 100 grammes d'épinards contiennent $0^{gr},45$ de potasse, pouvant former par la combustion $0^{gr},6$ de carbonate : ils ont, par conséquent, à peu près la puissance alcaline appartenant à 1 décilitre d'eau de Vichy.

» Nul doute que, dans un régime prescrit aux glycosuriques, il n'y ait à prendre en considération l'alcali fourni par les aliments végétaux.

» Il n'est pas invraisemblable, par exemple, que dans l'équivalent des pommes de terre, pesant 173 grammes, et où il y a les éléments de $0^{gr},9$ de carbonate de potasse, les $40^{gr},2$ d'amidon qui en font partie soient soumis à une action alcaline favorable au malade, et à laquelle échapperont les $40^{gr},2$ d'amidon des équivalents de biscuit de gluten, du riz, des pâtes féculentes, du pain, par la raison que, dans ces aliments, l'alcali s'y trouvant constituer des phosphates n'est pas dans les conditions voulues pour donner lieu à une production de carbonate, par l'effet de la combustion accompli dans l'organisme. »

Les travaux récents sur la cure de pommes de terre conseillée aux diabétiques confirment de tous points les prévisions du célèbre collaborateur de Claude Bernard.

L. M.

LA NEIGE ET LES CHEMINS DE FER RUSSES

Les hivers sont longs et rigoureux en Russie ; aussi les ingénieurs des chemins de fer impériaux ont dû organiser une lutte méthodique contre les tempêtes de neige, afin d'empêcher, autant que possible, durant la mauvaise saison, les interruptions dans la marche des trains. On a songé, en premier lieu, à prendre des *mesures préventives*.

D'abord, depuis une dizaine d'années, fonctionne, à l'Observatoire physique central de Saint-Pétersbourg, un service spécial qui envoie aux chemins de fer les prédictions météorologiques susceptibles de les intéresser (vents violents attendus, brusques changements de température, tourmentes de neige, etc.). Pour faciliter l'expédition de ces télégrammes, on a divisé le réseau ferré de la Russie d'Europe en 17 régions. Les directeurs de ces dernières reçoivent les dépêches météorologiques et les transmettent ensuite aux gares.

Les renseignements recueillis depuis plusieurs années par les différentes stations ont permis les constatations suivantes : La première neige apparaît au nord-est de la Russie vers le commencement d'octobre, mais disparaît bientôt, puis, du 20 novembre jusqu'en mars, une couche plus épaisse persiste généralement dans tout l'empire des Tsars. Les tourmentes de neige s'observent le plus souvent à la fin de novembre et dans le courant des mois de janvier et février. Enfin, chose curieuse, par rapport à la neige, les chemins de fer sibériens se trouvent dans des conditions plus favorables que ceux de la Russie d'Europe.

Toutefois, bien que 80 fois pour 100 les prédictions envoyées par l'Observatoire se réalisent, les renseignements concernant les tourmentes de neige ont semblé jusqu'ici peu utiles aux chemins de fer. Les intéressés les reçoivent, en effet, soit au moment même de la tempête, soit après, et il faudrait que ces prévisions leur parvinssent vingt-quatre heures avant.

Les techniciens se sont donc surtout attachés à étudier l'établissement des lignes, et l'expérience leur a donné les plus précieuses indications. D'après les observations faites, les plus grands encombrements se produisent sur les faîtes, et les tempêtes de neige s'y prolongent plus que dans les vallées. Le raisonnement suivant semble expliquer ce phénomène. Sur la pente d'une élévation, le vent rencontre effectivement la surface du sol sous un angle plus grand que dans les plaines, sa force y est plus considérable, et par conséquent il soulève une plus importante quantité de neige. En outre, comme le note M. Serge de Kareischa dans son excellent exposé de la question, la rencontre du courant d'air supérieur avec le courant remontant la pente du faîte provoque au sommet une sphère d'accalmie où la neige se dépose en abondance.

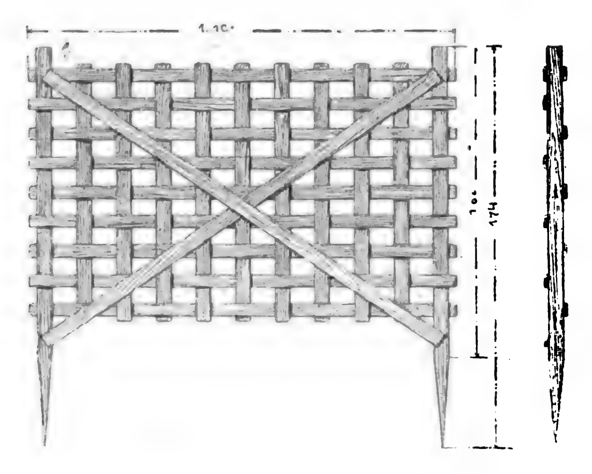


Fig. 1. — **Type de paraneige mobile.**

D'autre part, dans les contrées découvertes et peu boisées, les parties les plus exposées à l'enneigement sont les tranchées peu profondes, les endroits à fleur de sol et les petits remblais.

Telles sont les considérations générales qui servent de base au tracé des lignes actuellement construites en Russie. On n'y établit donc plus de voies ferrées à fleur du sol dans les plaines, les remblais sont exhaussés jusqu'à $0^m,64$, ce qui suffit à protéger dans la plupart des cas la ligne contre les encombrements neigeux. Tout, cependant, ne se borne pas à déterminer le profil du chemin de fer, il faut encore recourir à des aménagements spéciaux. Quand la chute de neige se produit naturellement, on déblaye à la pelle ou avec des chasse-neige, sur lesquels nous reviendrons plus loin. Pour prévenir les amoncellements dus au vent, on emploie des abris de différentes espèces qui forment devant la voie une accalmie artificielle et accumulent la neige avant son arrivée au talus des tranchées.

Les plus répandus de ces appareils sont les *paraneiges* en treillis mobiles dont il existe plusieurs types.

Ce sont, somme toute, des barrières constituées par des planchettes verticales et horizontales contreventées par des croix de saint André ou des lattes mises en diagonale. La figure 1 montre un de ces modèles.

On pose les paraneiges dans les terrains plats et sujets à l'encombrement à une distance de 40 à 50 mètres de la crête de la tranchée. Quand il il n'y a pas de vents violents à redouter, on les éloigne seulement de 25 à 32 mètres de la voie.

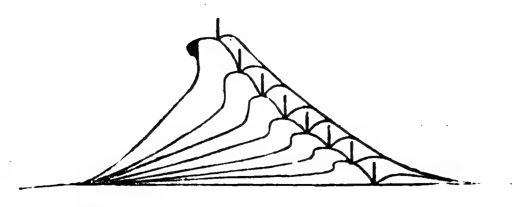


Fig. 2. — **Accumulation de la neige produite par les déplacements successifs des paraneiges.**

(Schéma montrant les phases du phénomène.)

On les attache au moyen de liens de paille ou de tille à des pieux fichés en terre. Lorsque l'accumulation derrière le paraneige (c'est-à-dire entre le paraneige et la ligne) s'élève à peu près à la hauteur de ce dernier, la fonction utile de l'appareil cesse, le monticule ne s'accroît plus qu'en largeur. On relève alors le paraneige en le transportant au sommet du tas formé et ainsi de suite. Comme l'indique le schéma 2, on obtient un rempart aux talus escarpés qui, lorsqu'il a atteint une certaine hauteur, sert non seulement d'écran, mais détermine encore le transport de la neige au delà des rails.

On utilise également, comme système de protection, des arbres (pins, sapins ou bouleaux) disposés sur plusieurs rangées. Quand les sujets mesurent un archine environ ($0^m,71$), on les taille afin de rendre plus épaisses les branches inférieures, ensuite on les livre à eux-mêmes. Mais ce

mode de défense, pour être efficace, absorbe une trop grande largeur de terrains et n'est utilisé que sur 16 réseaux russes. Il n'a même donné de résultats entièrement satisfaisants que sur la ligne Moscou-Nijni-Novgorod.

Cependant, on a beau protéger les voies ferrées contre les encombrements par des abris divers, on doit aussi parfois, en dernière analyse, procéder au déblaiement de la neige sur les rails soit après une chute naturelle, soit dans les endroits où les encombrements se produisent inévitablement. Ces travaux s'exécutent sur les chemins de fer russes d'après des principes régulièrement établis et dont voici en peu de mots le résumé.

Avant de commencer à dégager la voie, il faut protéger la partie encombrée par la transposition des paraneiges; on procédera ensuite au déblayement en attaquant sur toute la largeur de la bande et en veillant à ce que les ouvriers éloignent suffisamment la neige de la ligne ferrée. On déblaye les tranchées encombrées en ménageant des gradins qui servent à l'élévation de la neige rejetée de relais en relais vers le haut. D'autre part, dans les parois de neige, on creuse des niches de distance



Fig. 3. — Déblaiement d'un encombrement de neige sur la ligne Kocorsk à Kharhov.
(Hauteur de la neige au-dessus des rails, 5m33 ; étendue de l'encombrement, 960 mètres.)

en distance pour abriter les travailleurs lors du passage des trains. On dispose ces refuges en quinconce des deux côtés de la voie. Enfin, rien ne sert naturellement de déblayer durant la tourmente : on doit attendre qu'elle ait complètement cessé.

Bien qu'en Russie l'enlèvement des neiges se fasse beaucoup à la pelle (fig. 3), on utilise également les *chasse-neige* dont il existe quatre genres : 1° petits chasse-neige manœuvrés à bras d'hommes ou à chevaux ; 2° chasse-neige fixés à l'avant des locomotives ; 3° chasse-neige sur véhicules isolés; 4° appareils mécaniques montés sur roues.

Les chasse-neige à bras sont des racloirs en bois qu'on emploie avec succès quand la hauteur de neige après une chute naturelle ne dépasse pas 0m,10 au-dessus de la ligne. Quand l'épaisseur de la couche tombée mesure 0m,30 à 0m,35, on se sert de chasse-neige à traction animale. Ce sont des espèces de traîneaux composés de planches recouvertes de tôle et disposées en biseaux. Dans le cadre en bois qui supporte ces dernières se trouvent ménagées des entailles épousant les rails.

On adapte également des chasse-neige au-devant des locomotives. Le modèle adopté sur les lignes du sud-ouest et du sud-est de la Russie d'Europe est dû à l'ingénieur Haendel. Grâce à cette annexe, une machine peut déblayer en un seul parcours des encombrements épais de 0m,84 à 0m,85. Mais pour les épaisseurs supérieures (jus-

qu'à $4^m,25$) on a recours aux chasse-neige sur véhicules isolés. Point n'est besoin, d'autre part, d'insister sur les appareils mécaniques montés sur roue : ils sont analogues à ceux en usage depuis longtemps sur les chemins de fer des États-Unis. Leur prix élevé limite du reste leur emploi.

Signalons encore un moyen original qu'on a essayé à la gare de Saint-Pétersbourg, sur la ligne Nicolas. On a installé à l'usine d'éclairage électrique de cette station une machine spéciale opérant la fonte de la neige par la vapeur et qui peut réduire en eau 30 mètres cubes de neige environ par heure. Inutile d'ajouter que ce procédé est plus curieux que pratique.

JACQUES BOYER.

LA MENACE D'UN CATACLYSME GLACIAIRE

Cette menace est formulée par un géologue américain, M. Léon Lewis, dans un ouvrage au titre suggestif : *The Great Glacial Deluge and its impending Recurrence* (le grand déluge glacial et son retour imminent).

D'après l'auteur, il existe, en ce moment, au pôle Sud de notre globe, une calotte glaciaire d'un volume de 70 millions de kilomètres cubes, en équilibre instable, et dont la débâcle sera un désastre pour toutes les surfaces continentales qui s'étendent de l'un à l'autre pôle, sur lesquelles elle produira l'effet d'un gigantesque et irrésistible rabot.

Or, conclut M. Léon Lewis, « il est aussi certain que ce phénomène se produira dans un avenir prochain que deux et deux font quatre ».

Lorsqu'on est aussi affirmatif, on doit avoir les mains pleines de preuves.

Hélas ! en fait de preuves, M. Léon Lewis n'apporte que quelques hypothèses et..... beaucoup d'erreurs.

Son idée n'est pas nouvelle. C'est, sous une autre forme, l'hypothèse que le docteur Croll (*Climate and Times*) avait imaginée pour expliquer les périodes glaciaires des temps géologiques.

Cette hypothèse, d'ailleurs très ingénieuse, repose sur la précession des équinoxes.

On sait que l'axe de rotation de la Terre n'est pas perpendiculaire au plan de son orbite, mais qu'il est incliné de 23°28. On sait aussi que les attractions qui s'exercent sur le renflement équatorial de notre planète, pendant son parcours annuel autour du Soleil, ont pour conséquence de la faire osciller sur elle-même, de sorte que, pendant une durée qui a été calculée, la direction de son axe décrit, par rapport à l'espace, une révolution qu'une autre suit immédiatement. Nos saisons tiennent donc à la position que le globe occupe sur son orbite, et, ses positions se déplaçant, elles doivent forcément se déplacer elles-mêmes. Si l'orbite était simplement circulaire, ce déplacement ne les modifierait en rien dans leurs caractères ; mais elle est elliptique, et le Soleil n'en occupe pas le centre. Cela fait qu'il ne saurait en être ainsi. On comprend que les hivers, lorsqu'ils se présentent à l'aphélie, ne peuvent être les mêmes que lorsqu'ils se produisent au périhélie, et que, survenant sur ces points opposés, les étés doivent à leur tour et également se diversifier.

Considéré en lui-même, le balancement précessionnel s'effectue en une durée de vingt-six mille ans ; mais il se combine avec un autre mouvement, qui affecte l'orbite, celui de la ligne des absides, et sa durée, au point de vue qui nous occupe, s'abrège de 5000 ans, ce qui la réduit à 21 000 ans. Chacun de nos hémisphères passe donc, en 10 500 ans, d'une phase à l'autre.

Or, qu'en résulte-t-il au point de vue de la répartition de la température ?

Théoriquement, voici ce qui doit se passer :

En raison de l'excentricité de l'orbite, lorsque les étés d'un hémisphère se produisent à l'aphélie, comptés de l'équinoxe de printemps à l'équinoxe d'automne, ils sont plus longs de huit jours (exactement 8,1) que ceux de l'autre hémisphère qui se produisent au périhélie ; et les hivers, au périhélie, sont plus courts de ce même laps de temps que les autres à l'aphélie. C'est là un premier avantage, au point de vue de la température, pour l'hémisphère qui se trouve dans ces conditions : été à l'aphélie, hiver au périhélie.

Un deuxième avantage tient à l'inégale répartition des heures de jour et de nuit, pour les mêmes saisons, de l'un à l'autre des hémisphères. Ces inégalités diffèrent, d'ailleurs, selon les latitudes. Mais, pour les pôles, elles se résolvent en un total de 194 heures de jour en plus pour l'hémisphère qui a son été à l'aphélie ; de 194 de nuit en plus pour l'hémisphère qui a son été au périhélie.

Puisqu'il s'agit de températures, tenons compte aussi des distances solaires. La Terre, au périhélie, reçoit de plus près la chaleur du Soleil, mais elle la reçoit moins longtemps. A l'aphélie, elle lui arrive de plus loin, moins forte conséquemment, mais elle en jouit pendant huit jours de plus.

En combinant toutes ces données, nous arrivons à cette constatation que l'hémisphère qui a ses étés à l'aphélie, reçoit près d'un dixième de chaleur en plus que l'hémisphère opposé. Ce n'est même là qu'un minimum qui doit encore s'accroître à la fois par l'accumulation de la chaleur due à la prolongation des étés et par l'accumulation du froid, conséquence de la plus longue durée des hivers de l'hémisphère opposé.

On voit toutes les conclusions que l'on peut déduire, *en théorie*, de ces faits qui ne sont pas, d'ailleurs, absolument indiscutables. Tous les 10500 ans, alternativement, l'hémisphère Nord et l'hémisphère Sud ont leurs hivers en aphélie. Cette position leur donne des hivers très rigoureux, et c'est pendant ces hivers que le développement glaciaire prend son extension.

Telle est la théorie de Croll. M. W. M. Davis, du Harvard College (qu'il ne faut pas confondre avec M. Léon Lewis cité plus haut), va plus loin encore. Il soutient que, durant ces hivers rigoureux, la circulation générale de l'atmosphère est bien plus accélérée dans l'hémisphère d'hiver, et que, par conséquent, sur cet hémisphère, les cyclones sont plus fréquents. Ces cyclones amènent une augmentation de la précipitation de neige sous les latitudes élevées et une augmentation dans la précipitation de pluie sous les latitudes moyennes. De sorte que le développement des glaciers serait favorisé considérablement par ces basses températures. (Davis, *Note on Croll's glacial theory*, Amer. meteor. journ. XI, 1894-95, p. 441.)

Voyons maintenant les faits.

C'est en l'an 1250 de notre ère que, dans notre hémisphère Nord, nous nous sommes trouvés juste au beau milieu de notre phase de chaleur, avec notre été tout à fait à l'aphélie, et notre hiver tout à fait au périhélie, exactement dans le sens du grand axe de l'orbite.

Par une conséquence strictement mathématique, si la théorie de Croll était justifiée par les faits, à des étés exceptionnels vers 1250 dans l'hémisphère boréal aurait dû correspondre, dans l'hémisphère austral, *une période glaciaire* dont on retrouverait les traces.

Mais les XIIe, XIIIe et XIVe siècles constituant le centre de la phase de chaleur de l'hémisphère Nord se sont-ils bien réellement montrés exceptionnellement cléments au point de vue de la température? Voici quelques dates historiques qui semblent témoigner en faveur d'un phénomène tout contraire. En 1149, la mer fut congelée sur les côtes de Flandre jusqu'à une distance de 3 milles à partir du rivage. En 1323, en 1333, en 1349, en 1399, en 1402, en 1407, dans la partie méridionale de la mer Baltique, on allait *à cheval* sur la glace de Copenhague à Lubeck et à Dantzig.

Voilà des faits!

Continuons à presser la théorie. Si le maximum de chaleur correspond à l'année 1250 pour notre hémisphère, le maximum de froid doit être placé exactement 10500 ans auparavant, c'est-à-dire en l'an 9250 avant notre ère.

Telle serait donc la date scientifique du milieu des temps quaternaires! Ce n'est pas moi qui l'ai fait dire au docteur Croll, mais que vont dire les anthropologistes pour qui l'âge de l'humanité doit se chiffrer par centaines de siècles?

Revenons maintenant à M. Léon Lewis et à sa calotte glaciaire australe qui menace ruine.

L'hémisphère austral se trouvait, d'après la théorie de Croll, au milieu de sa phase la plus froide, en l'an 1250, c'est-à-dire il y a 652 ans.

Depuis cette époque, c'est nous qui marchons vers le froid, tandis que lui se rapproche progressivement de sa phase de chaleur.

Si, en 1250, époque à laquelle les voyageurs européens n'avaient pas encore quitté leur hémisphère, il y a eu, au pôle austral, une période glaciaire intense, il faut reconnaître qu'elle a très rapidement pris fin, car le capitaine Cook, en 1773, c'est-à-dire 500 ans après, put s'avancer jusqu'au delà du cercle polaire antarctique, à la latitude de 71°10′. Le 23 février 1842, Ross atteignit la latitude de 78°9′30″.

Les explorations ultérieures n'ont pas signalé une accentuation des phénomènes glaciaires du pôle Sud. D'après la théorie de Croll, ils doivent, bien au contraire, aller en s'atténuant.

En fait, quelques glaciers présentent des indices d'un recul récent (Henryk Arctowski, *Exploration of antartic lands*, p. 19, février 1901). D'autre part, toute la région visitée par la *Belgica* paraît avoir été soumise à une glaciation beaucoup plus intense à une époque antérieure. M. Arctowski a relevé la présence de moraines dont la position et la constitution indiquent que la baie d'Hughes et le détroit de Gerlache, large de 10 milles et profond de 625 mètres, ont été remplis par des courants de glace; en de nombreuses localités, il signale des îlots bas, parfaitement polis et arrondis, semblables à des dos de baleines (Henryk Arctowski, *Sur l'ancienne extension des glaciers dans la région des terres découvertes par l'expédition antartique belge;* in *Comptes rendus de l'Académie des sciences de Paris* 27 août 1900).

Sont-ce les traces de la période glaciaire australe de l'an 1250? Elle était, en ce cas, bien moins intense que la période glaciaire boréale de l'an 9250 avant Jésus-Christ.

Quoi qu'il en soit, aux hypothèses de M. Léon Lewis, j'oppose quelques faits constatés. Je pourrais en accumuler bien d'autres, mais ceux-ci suffisent pour montrer qu'aucune débâcle glaciaire ne nous menace.

Paul Combes.

FREIN ÉLECTRO-HYDRAULIQUE DUREY

POUR TRAMWAYS

Les nombreux accidents occasionnés par les tramways ont généralement pour cause le fonctionnement imparfait des freins. Pour qu'un frein puisse donner le maximum de sécurité, il faut que la pression du cylindre ne dépasse jamais la valeur limite au delà de laquelle le patinage se produirait; et de plus, que le wattman puisse se servir constamment de son frein dans tous les cas exigés par le service et la sécurité de la circulation, sans que pour cela la puissance s'en trouve altérée.

Le frein électro-hydraulique est basé sur ce double principe.

Le dispositif général pour chaque voiture comprend: un réservoir R à liquide lubrifiant; une pompe dont le piston P reçoit le mouvement d'un excentrique calé sur l'un des essieux par l'intermédiaire d'une manivelle M actionnant un arbre horizontal muni d'un levier à rotule L; un *accumulateur d'approche* A contenant un piston *p* muni d'une puissant ressort de rappel; et enfin un cylindre de frein F renfermant un piston dont la tige actionne la timonerie commandant les sabots.

De plus, une installation électrique, dont la commande, sous la forme d'un commutateur C, est placée sous la main du mécanicien, comprend une batterie d'accumulateurs B et, dans chaque véhicule, un interrupteur I mis à la disposition du receveur et deux électros EE' actionnant les soupapes de distribution *a b* et *c*.

Frein électro-hydraulique.

En marche normale, la manette du commutateur occupe la position 1, et l'électro E est parcouru par le courant de la batterie B. Le noyau mobile de cet électro est surmonté d'une tige qui ferme la soupape *b* en ouvrant la soupape *c*; la soupape *a* de l'électro E' est également fermée parce que le noyau mobile repose, en vertu de son poids et sous l'action d'un ressort qui le sollicite, sur la soupape *a*.

Dans ces conditions, le mouvement de va-et-vient du piston a pour effet de refouler le liquide contenu en R dans la canalisation, et par la soupape *r* dans l'accumulateur d'approche A. Le liquide appuie alors sur la face antérieure du

piston et comprime le ressort jusqu'à ce que la tige soulève la soupape *s*; il noie ensuite ce ressort et retourne au réservoir par la canalisation T. L'accumulateur d'approche est donc continuellement sous pression.

Si l'on veut freiner, il suffit de placer la manette du commutateur dans la position 4. L'électro E ne reçoit plus de courant, et la soupape *b* s'ouvre pendant que *c* se ferme. Le liquide de l'accumulateur peut alors pénétrer dans le cylindre de frein F et agir sur le piston. Le piston *p* de l'accumulateur, sollicité par son ressort de rappel, abandonne la soupape *s* qui vient reposer sur son siège; le fonctionnement de la pompe redevient effectif, son liquide pénétrant à nouveau dans l'accumulateur jusqu'à ce que cette même soupape *s* soit de nouveau soulevée par la tige du piston.

On obtient ainsi le maximum d'intensité de freinage.

En ramenant la manette du commutateur à sa position normale, l'opération inverse se produit et le liquide du cylindre de frein retourne au réservoir par la soupape *c*, l'accumulateur conservant sous pression le liquide qu'il a reçu pendant le freinage.

En plaçant cette même manette dans la position 3, on obtient un freinage très léger. Le circuit de l'électro E est rompu, tandis que celui de l'électro E′ est fermé, et les soupapes *b* et *c* se comportent comme dans le premier cas : le liquide de l'accumulateur vient agir sur le piston de frein par l'intermédiaire de la soupape *b*; mais l'attraction produite sur son noyau par l'électro E′ ouvre la soupape *a* qui, faisant communiquer le refoulement de la pompe avec son aspiration, empêche cette dernière de recharger l'accumulateur. Dès lors, l'équilibre de pression qui s'établit entre le cylindre de frein et l'accumulateur est beaucoup plus faible que dans le premier cas.

Si l'on veut augmenter l'intensité du freinage, on amène, pendant un instant très court, la manette dans la position 4 (position de freinage), le circuit de l'électro E′ étant rompu, la soupape *a* se referme, le liquide venant de la pompe pénètre dans l'accumulateur, augmentant la compression du ressort et par suite la pression, jusqu'à ce que l'on replace la manette dans la position 3 (position de *statu quo*), ce qui paralyse l'effet de la pompe.

Ce frein constitue incontestablement un progrès marqué, car si un accident se produit dans le mécanisme, le circuit électrique se trouvant rompu, les freins de tous les véhicules fonctionnent. De même, si l'un des receveurs pressentant un danger retire la fiche de son interrupteur I, il rompt le circuit et fait fonctionner tous les freins du convoi.

Enfin, le cylindre de frein comprend, en outre, un dispositif destiné à compenser automatiquement l'usure des sabots. A cet effet, ce cylindre est pourvu d'un piston supplémentaire *p′*, qui présente, suivant son axe, une petite soupape munie d'un puissant ressort de rappel et terminée par une tige filetée traversant un diaphragme *d*.

L'examen de la figure montre que le liquide qui afflue au cylindre agira toujours sur le piston de frein pour lui permettre d'actionner la timonerie, mais, au défreinage, la rentrée de ce piston sera limitée par celle du piston *p′*, dont la course est réglable à volonté suivant la position des écrous *e*. Par suite, le jeu existant entre les sabots et les roues restera constant, quelle que soit l'usure des premiers.

Ce nouveau système de frein, exploité sur plusieurs lignes de la Société générale de traction, nous semble présenter toutes les garanties de sécurité nécessaires à la circulation des convois urbains.

LUCIEN FOURNIER.

LE VULTURE ET LE VÉSUVE

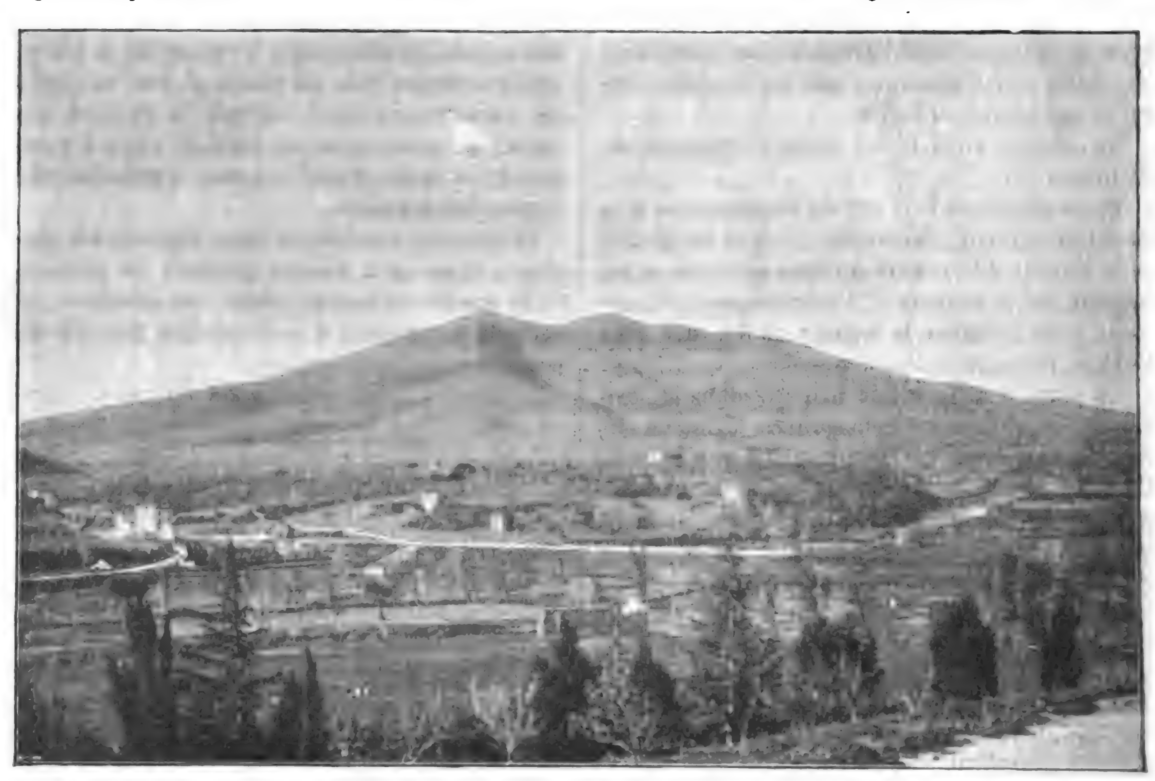
La surface de notre planète montre encore en plusieurs endroits les témoignages des révolutions primitives dues aux forces prodigieuses des vapeurs et des gaz rejetés par les cratères de volcans maintenant éteints. Les anciens volcans, ou volcans préhistoriques, se rencontrent partout en Europe : la Hongrie, l'Auvergne, l'Italie, l'Espagne, la Grèce, l'Allemagne, l'Angleterre présentent des districts volcaniques, dans lesquels l'eau, accueillie par les crevasses dues aux forces souterraines, a remplacé les feux du sol; mais, de chaque cratère éteint rayonnent des coulées de lave, des traînées de scories et d'autres produits de l'activité volcanique, donnant une idée des forces prodigieuses que la nature mettait en jeu dans les temps préhistoriques. On compte plus de cent cratères sur le Puy-de-Dôme, les monts Dore et du Cantal; le département de l'Hérault a un territoire volcanique s'étendant du rivage de la mer jusqu'au delà de Roquehaut; cinq cônes volcaniques se dressent aux environs de Montpellier; bon nombre



de cratères éteints existent encore, en France, dans le Velay et le Vivarais.

La péninsule italienne possède, sur le versant occidental des Apennins, le plus intéressant district volcanique, comprenant un bon nombre de cratères éteints situés sur une ligne qui aboutit, vers le Sud, au Vésuve. Sur le versant oriental, au contraire, seul le Vulture, situé à quelques kilomètres au sud de la petite ville de Melfi, a éclairé de ses feux, dans les temps préhistoriques, le territoire qui l'environne. Il nous reste cependant aussi, sur le même versant, comme témoignage de l'ancienne activité souterraine de cette région, le petit lac d'Ansanto, dans la vallée de ce nom. Ses eaux grisâtres exhalent encore aujourd'hui des vapeurs irrespirables, dont l'odeur insupportable se fait sentir jusqu'à dix milles de distance lorsque le vent en balaye la surface du lac. Dans la même vallée se trouvent encore deux lacs plus petits aux eaux bouillonnantes, et au delà commence ce vallon étroit et tortueux, cité par Pline, et appelé *vado mortale*, dans lequel les exhalaisons de gaz carbonique et sulfureux s'élèvent du sol à la hauteur de plusieurs mètres, et où se répète, par conséquent, le phénomène, si universellement connu, de la grotte du Chien, près de Pouzzoles.

Le Vulture se distingue des autres volcans



Le Vulture : vue générale de ses pentes extérieures.

éteints par son parfait isolement, car il se trouve au milieu d'un système géologique de nature bien différente, et ses produits volcaniques ne s'étendent pas au delà d'un périmètre d'à peu près trente milles. La crête des Apennins, qui commence au col de Cadibona, à l'ouest de Gênes, se dirige d'abord presque en ligne droite vers le Sud-Est pour se rapprocher de la côte adriatique qu'elle côtoie jusqu'à la hauteur de Civitanova : décrivant ensuite une vaste courbe qui la ramène à la Méditerranée, elle forme, près de Naples, un brusque crochet vers l'Ouest pour aller séparer le golfe de Naples de celui de Salerne, et revient ensuite vers le centre de la Basilicata. Elle forme ainsi un angle aigu à l'intérieur duquel, presque sur le même parallèle que le Vésuve, s'élève la curieuse montagne volcanique de Vulture; l'origine de ce nom se perd dans l'obscurité des siècles.

Et pourtant, malgré la singularité de sa position, de ses lignes et de ses roches, l'origine volcanique du Vulture ne fut reconnue qu'à la suite des travaux de l'abbé Domenico Tota, en 1778; seuls, les poètes ont chanté quelquefois les beautés naturelles de ce petit coin de l'Italie, et, parmi eux, nous devons citer Horace qui

comme on sait, naquit à Venosa, ville de l'Apulie, en l'an 65 avant Jésus-Christ. La description que nous a laissée de ces lieux l'auteur du *Carmen sæculare* ne diffère en rien de celle qu'on pourrait faire aujourd'hui; elle recule ainsi d'une façon remarquable l'époque probable des dernières explosions, car nous apprenons par elle que, depuis deux mille ans — à part les tremblements de terre qui ont toujours désolé l'Italie méridionale, — aucun phénomène important de dynamisme terrestre n'est venu altérer la configuration du territoire.

Les longues coulées de lave et l'abondance des matériaux éruptifs du Vulture sont, pour le géologue, un clair témoignage de la grande activité de ce volcan dans des siècles très éloignés. Un simple examen de son aspect nous prouve qu'il fut à une époque pour la Lucanie ce qu'est aujourd'hui le Vésuve pour Naples, ou l'Etna pour Catane; et l'épaisse végétation qui en recouvre les flancs n'a pas encore dissimulé aux yeux du voyageur les caractères des roches qui le composent.

Gigantesque amphithéâtre, élevé par les forces les plus mystérieuses et terribles de la nature, environné à l'Ouest par la chaîne aride des Apennins, ses contreforts vont se perdre au milieu de collines fertiles dont les ondulations légères contrastent singulièrement avec les lignes majestueuses du massif volcanique.

L'abbé Domenico Tota fut, comme nous le disions, le premier géologue qui s'occupa sérieusement du Vulture et en reconnut la nature volcanique; dans un ouvrage remarquable par sa précision, il décrivit cette montagne comme issue d'une série d'explosions et expliqua par d'ingénieuses hypothèses la formation des deux lacs de Monticchio occupant le centre de ce magnifique amphithéâtre de roches éruptives. En 1835, M. Charles Daubeny étudia de nouveau la constitution et l'origine du Vulture, en soutenant, lui aussi, l'intime connexion linéaire qui existerait, selon quelques géologues, entre les champs Phlégréens, le Vésuve et le Vulture; puis vinrent les beaux travaux minéralogiques et géologiques du P. Tortorella, qui décrivit minutieusement la composition et la structure des roches de l'ancien volcan, et ceux, non moins intéressants, d'Herman Abich, un des partisans de la théorie des cratères de soulèvement, qui ne vit dans le Vulture qu'un vaste bassin à amphithéâtre dont le fond serait occupé par les débris de la partie centrale du cône éruptif, disloquée et détruite durant le soulèvement.

Dans la seconde moitié du siècle passé, la montagne du Vulture fut l'objet d'un si grand nombre de publications, mettant de plus en plus en lumière sa constitution et son histoire, que leur simple citation nous entraînerait trop loin. Il faut cependant rappeler celles de MM. Palmieri et Scacchi, lesquels, étudiant les rapports qui auraient pu exister entre le tremblement de terre du 14 août 1851 et un réveil de l'activité du Vulture, soutinrent, avec de forts arguments, que le vulcanisme, loin d'être la cause, serait plutôt une conséquence de la dislocation des montagnes sédimentaires; en même temps, ils démolissaient l'hypothèse de la connexion qui aurait existé entre les différents groupes volcaniques de l'Italie méridionale, et apportaient une nouvelle contribution à la théorie de la formation des montagnes volcaniques, par l'accumulation des matières éruptives. Enfin, en 1900, parut à Naples, dans les actes de l'Académie royale de cette ville, la splendide monographie de M. de Lorenzo, le distingué volcanologiste, bien connu pour ses travaux sur le Vésuve; faisant une habile synthèse des travaux de ses prédécesseurs sur l'ancien volcan de l'Apulie, il y ajouta ses propres observations, recueillies au cours de nombreuses visites à l'amphithéâtre vulturien, et, remontant hardiment le cours des siècles, il nous décrivit les différents aspects présentés par cette curieuse montagne depuis son origine jusqu'à notre époque. Aussi avons-nous puisé dans l'ouvrage volumineux de M. de Lorenzo nombre de détails sur le volcan qu'il a si bien illustré.

Le Vulture, par sa situation et sa structure, nous indique clairement le véritable mode de formation des montagnes volcaniques dû, comme l'avaient déjà indiqué les Grecs et, dans une époque plus récente, Gœthe, en son étude géologique intitulée : *Der Kammerberg bei Eger*, à l'accumulation des coulées successives de lave sortant des cratères, mêlées aux débris projetés et non à des soulèvements du sol invoqués par De Buch et Humboldt. Sa base, constituée par les terrains secondaires et tertiaires, est environnée par les sédiments pliocéniques et post-pliocéniques, ou sédiments sub-apennins, s'étendant jusqu'à la mer. Sur cette base, qui l'accueille comme dans une conque, et dont les bords s'élèvent à 500 et 700 mètres sur le niveau de la mer, repose l'ancien volcan, d'une hauteur de 1330 mètres, consistant, comme tous ses congénères, en un amas de roches éruptives clastiques et laviques, dues aux explosions successives et aux épanchements du magma souterrain. M. de Lorenzo a démontr[e] que le fond de la vallée, dans laquelle éclatèren



les éruptions vulturiennes, bien loin de se soulever, s'effondra au contraire sous le poids de la nouvelle montagne, comme nous le prouve la direction des stratifications sédimentaires sur lesquelles s'élève le volcan. Rien ne prouve donc, pour la formation du Vulture, l'authenticité du soulèvement invoqué par Abich, comme l'avaient déjà démontré, en 1851, MM. Palmieri et Scacchi.

Vu de l'Ouest, le volcan présente des formes irrégulières, dues aux collines qui l'environnent et à de larges anfractuosités creusées dans les flancs du cône au cours de ses phases éruptives.

Intérieur du cirque vulturien; les deux cratères-lacs de Monticchio.

Son aspect est plus régulier du côté Sud, où ses lignes rappellent un peu celles de l'Etna. Il faut se placer sur les hauteurs de la *Ginestra*, vers l'Orient, pour embrasser d'un coup d'œil le majestueux cône volcanique, dont le sommet tronqué forme une crête semblable à celle de la Somma, et dont la base s'étend du Nord au Midi, et de Melfi à Atella, sur une extension de 15 kilomètres. Irrégulièrement conformé, ce cône présente vers l'Orient une forte gibbosité, flanquée à droite et à gauche de crevasses profondes, sur laquelle a été bâti le petit village de Rionero. On devine aisément que le Vulture a dû consister, à son origine, en un cône central, dont la base, d'une circonférence de 20 kilomètres, s'étendait et s'étend encore en longs contreforts comme les bras d'un poulpe. Ce cône est maintenant détruit presque complètement dans sa partie occidentale, tandis que la portion vers l'Est, mieux conservée, révèle encore à l'observateur sa constitution, qui diffère peu de celle de la Somma. Le magma éruptif du Vulture a, en effet, donné lieu à la formation de deux catégories de roches massives; les unes de nature phonolitique, les autres oscillant entre les différentes familles de téphrines, de basaltes, de leucites, de néphélines, etc., anciennement réunies sous le nom de roches basaltiques. On ne trouve des tufs phonolitiques qu'à la périphérie du volcan, autour duquel ils forment une ceinture irrégulièrement dentelée; et les profondes tranchées, creusées aux alentours, dans ces derniers temps, pour livrer passage au chemin de fer, permettent d'apercevoir la stratification des laves dont les coulées s'étendent au loin. Les dykes et les filons qui donnent un aspect si singulier aux parois de la Somma, manquent complètement dans le Vulture, même aux endroits où de violentes explosions, et les efforts perpétuels des agents atmosphériques, ont mis à jour la structure du cône volcanique jusqu'à la profondeur de 600 mètres. Pour ceux qui ne craignent point la fatigue, le meilleur moyen de se faire une idée de la partie occidentale du volcan, transformée par les siècles en une oasis de verdure, est de monter, par un chemin assez bien entretenu, sur la crête du cône.

On parcourt d'abord, en venant de Melfi, des gorges sauvages, auxquelles succèdent bientôt des plantations de vignes et de figuiers, puis, on avance à l'ombre séculaire des châtaigniers, dont malheureusement la hache du bûcheron ne tardera pas, sans doute, à dépouiller la montagne. C'est ainsi qu'on arrive au pic de Melfi, le sommet le plus élevé de la crête (1 330 mètres), d'où le regard s'étend librement sur toutes les parties de l'ancien volcan.

Du haut de cette cime, on distingue d'abord le pic de Saint-Michel, un peu moins élevé que le pic de Melfi, puis, vers l'Est, on s'aperçoit que la montagne s'élargit et se creuse en une vaste caldeira, d'une largeur de 2 kilomètres, dont les parois escarpées ont près de 400 mètres de hauteur.

En poussant plus loin le regard, on distingue un autre cône, bornant la caldeira vers l'Ouest, et qui, lui aussi, a été détruit par les vicissitudes

du dynamisme terrestre dans sa partie occidentale en formant une seconde caldeira moins bien circonscrite. C'est au milieu de celle-ci qu'apparaissent les deux anciens cratères, maintenant transformés en deux lacs circulaires, dont les eaux paisibles scintillent aux rayons du soleil.

On sait qu'en général les cirques volcaniques sont une conséquence directe des forces qui ont créé tous les monts ignivomes : leur origine est due soit à une explosion excentrique, qui a déchiré les flancs du cône primitif, soit à l'affaissement du sol à la suite de l'émission des vapeurs et du magma souterrain, soit à l'union de ces deux circonstances. Le cirque du Vulture, par conséquent, ne diffère en rien de celui de la Somma, ni de la caldeira de Las Palmas; son origine, selon le mécanisme cité, est, du reste, confirmée par l'excentricité même du second bassin d'explosion, représenté encore maintenant par les deux cratères-lacs de Monticchio.

En descendant au fond du cirque volcanique, on arrive bientôt aux ruines de l'ancien couvent de Saint-Isidore, situé sur une éminence, d'où se détache une digue naturelle séparant les deux lacs. Le plus important de ceux-ci, ou *lago grande*, a une profondeur de 24 mètres, et fournit, dit-on, des anguilles et des tanches aux habitants des villages voisins. Le second, ou *lago piccolo*, dont le niveau est un peu supérieur à celui des eaux du *lago grande*, a la profondeur considérable de 43 mètres et des berges à pic.



Le « Lago Piccolo » avec le couvent Saint-Michel.

On s'est demandé souvent si les deux lacs de Monticchio ne pourraient représenter un cratère unique, transformé en lac après la cessation des phénomènes volcaniques, et divisé, petit à petit, en deux parties inégales par les alluvions. D'après M. de Lorenzo, qui exécuta bon nombre de sondages dans les cratères-lacs du Vulture, cette opinion ne pourrait être soutenue, vue la forte inclinaison de la berge occidentale du lac supérieur, qui correspond à la digue de séparation. Les lacs de Monticchio représenteraient donc deux cratères bien distincts, ou plutôt un cratère distome, comme on en voit souvent sur le cône terminal du Vésuve, dont le nombre et la forme des bouches d'éruptions, pendant les périodes d'activité strombolienne, varient chaque jour. En outre, par leur position excentrique relativement à ce qui reste encore du cône primitif, leur formation paraîtrait indiquer la dernière manifestation volcanique du Vulture, dont les feux ont, en des temps ignorés, préparé aux eaux pluviales deux superbes bassins.

L'aspect du Vulture, montagne volcanique perdue au milieu des terrains sédimentaires, a été tellement modifié, au cours des siècles, par l'action de l'atmosphère et des eaux, que sa nature véritable est restée, comme nous le disions, ignorée jusqu'aux temps modernes.

A part les lacs de Monticchio, on rencontre, tout le long des flancs de la montagne, nombre de sources et de ruisseaux, qui alimentent d'eau potable les villages voisins, et portent aux moulins la force motrice. Plusieurs de ces sources contiennent des principes minéraux, tels que les sulfates, carbonates et chlorures de magnésie, de soude et de chaux, et une grande quantité de phosphate de chaux qui n'a pas été la moindre des causes de la fertilisation de l'humus; malgré

les exigences de l'industrie et du commerce, les flancs du Vulture sont encore couverts de vignes, d'oliviers et de châtaigniers, et sur ce sol, qui fut un temps le théâtre des plus terribles manifestations de l'énergie souterraine, le paysan récolte aujourd'hui son vin chaud et savoureux.

Est-il possible de reconstruire l'histoire du Vulture à travers les siècles qui ont précédé l'apparition de l'homme dans l'Italie méridionale? Selon M. de Lorenzo, les connaissances géologiques modernes nous permettent, par une série de déductions logiques, d'établir quelles ont été les successives transformations du volcan, et l'époque approximative de ses premières et de ses dernières conflagrations.

La chaîne des Apennins était déjà presque complètement constituée selon les caractères qu'elle présente aujourd'hui lorsque, dans une vallée du versant oriental, parcourue par les eaux diluviales, éclatèrent les premières conflagrations du Vulture, qui engendrèrent le cône primitif, dont nous apercevons encore une partie. Plus tard, en une époque indéterminée, lorsque déjà le volcan avait, par des éruptions successives, modifié l'aspect de la région, le cône primitif, soit par une explosion plus puissante, soit par un affaissement du sol, s'ouvrit à l'Occident et donna naissance à la caldeira que nous avons décrite, et dont la formation constitue la seconde grande phase de l'histoire de Vulture. Enfin, peu avant l'époque dans laquelle l'homme fit son apparition sur la côte adriatique de l'Italie (peut-être même au moment de cette apparition), la partie Sud-Ouest du cône primitif fut encore déchirée par une nouvelle explosion, constituant la troisième et dernière grande phase de la vie de ce volcan; les cratères de Monticchio donnèrent issue aux dernières laves et aux derniers produits gazeux de l'énergie souterraine de ces lieux; puis, lorsque les forces plutoniennes furent épuisées, l'eau, petit à petit, prit possession des crevasses laissées par les convulsions de la montagne, en nivela les aspérités, en combla les fissures par un travail lent et continu; quelques plantes cryptogames commencèrent à s'accrocher çà et là, préparant un terrain propice aux formes supérieures: bientôt une épaisse végétation revêtit les flancs de l'ancien volcan, à jamais muet, et les années succédant aux années, les siècles aux siècles, la mémoire des dernières conflagrations du Vulture, en admettant qu'elles aient eu quelque témoin, se perdit dans l'obscurité des temps.

On a récemment trouvé les traces du bouleversement qu'apporta l'apparition du Vulture dans le régime des eaux. Des ouvriers terrassiers ayant mis à découvert, par effet du hasard, un dépôt important de fossiles, à 4 kilomètres au nord-est de Venosa, on entreprit des fouilles dans cette région. Enterrés dans des alluvions témoignant la présence en ces lieux d'un ancien lac, on trouva les restes de plusieurs espèces de mollusques, telles que: *Valvata piscinalis*, *Limnæus truncatulus*, *Planorbis complanatus*, *Bithynia tentaculata*, *Helix pulchella*, *Dreissensia italica*, etc., et de mammifères, tels que: *Cervus elaphus*, *Hyena spelæa*, *Ursus spelæus*, *Felis spelæa*. Mais la trouvaille la plus importante fut celle d'un grand nombre d'ossements ayant appartenu à des pachydermes, qui habitaient dans les eaux ou sur les rives du lac en question, parmi lesquels l'*Hippopotamus amphibius major*, fréquent dans le pléistocène de l'Europe méridionale et centrale, et l'*Elephas antiquus*, assez commun, lui aussi, dans les dépôts lacustres de l'Italie méridionale. Enfin, furent aussi trouvés quelques débris de l'industrie humaine archéolithique, représentés par des armes en pierre du type de Saint-Acheul. D'autres débris mêlés aux alluvions ayant été trouvés à l'ouest du volcan, on peut admettre que, dans des temps très reculés, l'affaissement du sol, causé soit par le poids de la nouvelle montagne, soit par le vide souterrain, dû à l'épanchement du magma au dehors, provoqua, à l'est et à l'ouest du Vulture, la formation de deux vastes bassins lacustres, qui accueillirent longtemps les matériaux que les fleuves et les ruisseaux détachaient des montagnes et collines voisines. Plus tard, l'action prolongée de l'érosion créa vers l'Ouest un nouvel émissaire, et les eaux courantes, trouvant un passage vers la vallée de l'Ofanto, cessèrent d'alimenter les deux grands lacs de Vitalba et de Venosa qu'avaient éclairés les derniers éclats du Vulture. Telle a été la dernière transformation de cette portion de l'Italie méridionale, dont le sol n'a cependant pas cessé d'être souvent agité par les tremblements de terre. Ainsi, les vieux du pays gardent toujours le souvenir de la terrible journée du 14 août 1851, durant laquelle un de ces terribles phénomènes détruisit presque entièrement la ville de Melfi et les villages situés aux alentours du volcan. On sait que les tremblements de terre peuvent se partager en deux classes: les uns doivent leur origine aux mêmes causes qui provoquent les éruptions volcaniques, et sont en rapport, par conséquent, avec les phases d'activité des volcans voisins; les autres, au contraire, liés aux causes obscures qui déterminent les dis-

locations des montagnes sédimentaires, s'étendent sur des zones beaucoup plus vastes. Aussi, lorsqu'en 1851, le sol de l'Apulie éprouva de violentes convulsions qui mirent en émoi la population de cette intéressante région, beaucoup s'attendirent à voir le Vulture sortir brusquement de son sommeil séculaire et ensevelir sous les laves ardentes, jaillies de ses flancs déchirés, le fruit des travaux de tant d'années. Heureusement, MM. Scacchi et Palmieri, venus exprès à Melfi afin de vérifier sur quelles bases était fondée la crainte populaire, réussirent bientôt à exclure, d'une façon formelle, toute participation de la vieille montagne volcanique dans la production des secousses du 14 août : n'ayant pu constater aucun signe, ils eurent la conviction que le Vulture dormait vraiment son dernier sommeil.



Bois de hêtres du Vulture.

Récemment, M. de Lorenzo, qui, dans nombre de mémoires, a illustré si magistralement les volcans de la péninsule italienne, s'est plu à établir une comparaison entre le solitaire volcan de la côte adriatique et le Vésuve.

En effet, la formation du volcan de l'Apulie et du volcan de Naples, situés presque sur le même parallèle, l'un à l'est, l'autre à l'ouest des Apennins, remonte à peu près à la même époque, celle du dernier soulèvement de cette chaîne de montagnes, qui, commencé vers la fin du pliocène, continua durant le pléistocène, et dure encore. On trouve dans la conque mésozoïque qui soutient le Vulture les mêmes terrains sédimentaires du Flysch éo-miocénique, du pliocène et du pléistocène marin et les mêmes alluvions quaternaires qui servent de base au Vésuve ; en même temps, on devine dans celui-ci et l'on distingue aisément dans le Vulture la concavité des terrains sédimentaires, accueillant la formation volcanique comme dans un entonnoir, de façon à exclure dans son origine toute influence d'une hypothétique boursouflure de l'écorce terrestre.

Quoique plus petit que le Vésuve, le Vulture, par sa forme et sa structure, se rapproche encore du volcan napolitain. Dans tous les deux, en effet, l'on distingue deux grands cônes primitifs, déchirés par les forces volcaniques, de façon à former deux vastes caldeiras, renfermant deux cônes plus récents. Aussi bien dans le Vulture que dans le Vésuve, la constitution des cônes confirme l'hypothèse d'un volcan qui se serait formé par la stratification de matières éruptives clastiques et laviques, de façon à présenter maintenant de gros blocs de laves près des cratères, et, plus loin, seulement des lapillis et des cendres, mélangés aux alluvions détachées de la montagne et charriées par les eaux. Cette constitution géologique est moins visible dans le Vulture, dont la

caldeira est revêtue intérieurement d'un épais manteau de verdure : pourtant, on distingue assez bien dans sa paroi les bancs de brèche et les fragments de lave, tandis que le long des vallons extérieurs, travaillés par l'action séculaire des eaux, apparaissent peu à peu les cendres et les lapilliles, et plus loin les tufs ; la même observation est valable pour le Vésuve, où l'on trouve, en visitant l'Atrio del cavallo et les vallons de la Somma, la même disposition des roches que dans le Vulture. En outre, en parcourant la crête de ce dernier ou celle de la Somma, on est frappé par la ressemblance qui existe entre les versants extérieurs de ces deux monts : les bancs de laves, en effet, s'allongent sur les flancs des deux volcans et rejoignent la plaine sous un angle à peu près égal, variant entre 25° et 30°. On voit par cela que la constitution et la configuration du Vulture et du Vésuve est exclusivement due à l'accumulation successive des matières éruptives que nous trouvons maintenant disposées selon l'ordre et les règles précises qui leur furent assignées par la force de projection et la gravité, ainsi que par leurs caractères physiques et chimiques.

Enfin, aussi bien sur le Vulture que sur le Vésuve, les agents atmosphériques n'ont produit que des altérations superficielles qui n'ont pu changer les principales lignes de ces deux volcans; leur forme conique, les caldeiras béantes, les cônes et cratères secondaires n'ont point subi de modifications sensibles depuis que le vent, la pluie et les oscillations de la température s'acharnent librement contre ces produits du dynamisme terrestre. Longtemps encore le Vésuve rappellera dans sa forme et sa structure l'ancien volcan de l'Apulie.

Mais, dans un avenir plus ou moins reculé, peut-être le Vésuve, dont l'activité ne semble pas sur le point de s'éteindre, subira des transformations importantes qui en altéreront les lignes principales, tandis que celles du Vulture résisteront encore longtemps à l'action des agents atmosphériques (1).

P. Goggia.

(1) Nous adressons nos remerciements à M. le professeur Rubino, de Melfi, qui a bien voulu mettre à notre disposition les photographies qui ornent cet article.

CIRCULATION DES ÉTOILES

AUTOUR DE LEUR AXE DE FIGURE (1)

VIII

Mon hypothèse sur l'existence de l'axe stellaire se trouve donc vérifiée de tous points en même temps que l'analogie que j'avais cru pouvoir établir, entre les mouvements apparents des étoiles autour de leur axe de figure et les mouvements apparents, tels que nous les observons, des planètes autour du Soleil; à la seule condition d'admettre que la vitesse angulaire, qui est décroissante pour les planètes, doit être nécessairement croissante pour les étoiles, tout au moins pour une certaine limite de distance, à laquelle se rapportent plus particulièrement les étoiles observées dans une sphère de plus grande visibilité, qui comprendrait surtout les étoiles à grande vitesse angulaire apparente qui figurent dans mes deux tableaux 2 et 4.

A mesure qu'on pénètre dans une sphère de plus grand rayon, où les vitesses angulaires, très certainement et probablement aussi les vitesses linéaires, vont en diminuant, les concordances des signes en ascension droite se présentant sous une forme inverse, le caractère distinctif de l'apex correspondant doit devenir moins marqué, en même temps que la prépondérance des signes négatifs en déclinaison indique très nettement dans ce cas un mouvement de circulation générale de sens rétrograde, qui n'est que relatif, correspondant pour les étoiles lointaines à une accélération décroissante de la vitesse angulaire, telle que nous l'observons dans les planètes.

L'indice de ce mouvement rétrograde avait frappé mon attention dès le premier jour, où j'avais cru remarquer un défaut de symétrie dans la succession des signes pour les quatre quadrants horaires de mon dépouillement général des 2640 étoiles du catalogue Bossert. Ce défaut de symétrie, qui pouvait à la rigueur n'être qu'un accident fortuit, dans ce cas, devient trop nettement accusé dans les catalogues d'étoiles à petite vitesse, pour qu'on puisse se contenter de cette explication banale.

(Si nous prenons, en effet, notre tableau n° 5, (que j'ai reproduit plus haut (II), avec le n° 1 comme terme de comparaison) comprenant les étoiles à plus faible valeur de *di*; la répartition

(1) Suite, voir p. 240.

symétrique des étoiles qui se présente dans les douze premiers fuseaux encadrant l'heure VI, a complètement disparu dans les douze fuseaux suivants: la différence est surtout visible pour les signes de la déclinaison, où, sur la continuité de huit fuseaux (16 à 23), la somme algébrique des signes de *di*, au lieu d'être franchement négative, n'est plus représentée que par des résidus insignifiants qui, le plus souvent même, sont positifs. (Le nombre moyen des étoiles observées par fuseaux horaires se trouve en outre considérablement réduit, des deux tiers en particulier pour les quatre fuseaux encadrant l'heure XVIII, pour lesquels cette moyenne n'est que de 17 contre 45 dans les 20 autres fuseaux.

Cette double anomalie paraît bien cette fois devoir être attribuée à l'apex solaire agissant avec son véritable caractère de vitesse angulaire inversée, et elle dénote très nettement l'existence d'un mouvement de rotation de sens déterminé autour d'un axe qui ne peut être que mon axe stellaire. Si ce mouvement existe en effet, il doit être caractérisé, pour un observateur qui le rapporterait à notre équateur terrestre, par un mouvement apparent dont l'orbite inclinée de 27° sur cet équateur aurait ses nœuds, aux heures VI et XVIII, ses points culminants aux heures O et XII; quant au sens du mouvement, il sera toujours déterminé par la différence *du-du*, du déplacement angulaire de l'étoile.

Si cette différence est positive pour les étoiles voisines dont nous avons supposé l'accélération positive, elle deviendra négative pour les étoiles

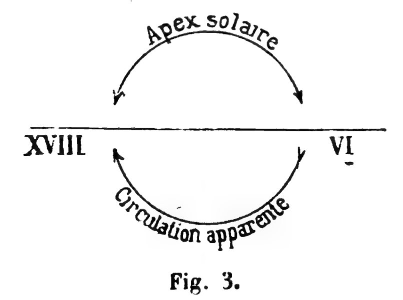


Fig. 3.

plus lointaines; elle déterminera par suite une succession régulière des signes de vitesse propres à ce mouvement rétrograde, qui devront se combiner avec les actions négatives toujours subsistantes provenant de l'apex solaire, tel que nous l'avons défini plus haut, résultant lui-même de la marche montante du soleil sur l'écliptique, et il est aisé de voir sur le diagramme ci-contre (fig. 3) que les deux effets, de même signe au nœud descendant de l'heure VI, s'y renforcent, tandis que, se contrariant l'un l'autre, il s'équilibrent à l'heure XVIII; d'où comme résultat, soit des zéros et par suite un moindre nombre d'étoiles relevées, soit la compensation des signes différents qui pourront s'annihiler, laisser même subsister le signe + dans la somme algébrique, quand les étoiles de la seconde catégorie se trouvent supérieures en nombre à celles de la première.

IX

En résumé, faisant au mouvement propre du Soleil la part qui lui revient réellement dans les apparences du mouvement général des étoiles, nous avons vu que ce dernier restait subordonné à l'existence de deux axes, dont l'un nous était déjà en partie connu, l'axe de l'écliptique normal, dont notre écliptique solaire ne représenterait qu'un état particulier d'obliquité spécial à l'époque actuelle, mais essentiellement variable avec le temps, dont l'autre resté inconnu, bien que plus particulièrement marqué sur notre ciel, serait l'axe charbonnier, l'axe stellaire, dont je me suis surtout efforcé de démontrer l'existence.

Mais rien ne saurait rester immobile dans l'Univers, et par les mêmes raisons qui ont conduit les astronomes du siècle passé à soupçonner l'existence d'un mouvement propre du Soleil, nous devons admettre que l'axe stellaire lui-même ne saurait rester dans une position invariable, et qu'il doit être emporté lui aussi dans un certain état de circulation autour d'un troisième axe qui, très vraisemblablement, serait celui de la galactée, dont la position nous est à peu près connue.

Une fois dans cette voie, nous ne saurions nous arrêter sans admettre l'existence d'un quatrième axe ou centre de circulation, celui de la *cosmée*, qui correspondrait probablement à la totalité des galactées que nos instruments d'optique nous permettent de distinguer à l'état de nébuleuses irréductibles.

Mais si vaste que soit le champ occupé par cette formation d'ensemble, il ne constitue qu'un point dans l'immensité infinie de l'espace, et force est à notre imagination de suppléer à l'insuffisance de nos sens et de nos appareils d'optique, pour concevoir l'existence de formations analogues, se multipliant elles-mêmes à l'infini, sans qu'il puisse nous être jamais permis d'en constater matériellement la présence.

Sans aller aussi loin, restant dans le domaine déjà bien vaste de la cosmée plus ou moins visible dont nous faisons partie, après avoir complété l'étude des mouvements stellaires dont je crois avoir nettement démontré l'existence en principe, nous pourrons peut-être un jour, nous proposer de rechercher quels peuvent être les mouvements réels des stellées autour de l'axe de la galactée, des galactées elles-même autour de leur centre ou axe inconnu.

Si rapides que puissent être ces mouvements, ils se produisent à de telles distances de nous, qu'il est peu probable que nos astronomes arrivent jamais à en constater directement l'existence. En tout cas, on ne saurait confondre ces mouvements réels avec les mouvements apparents, constatés dans certaines nébuleuses, qui ne peuvent être que le résultat d'une action parallactique de notre mouvement.

C'est à ce point de vue surtout, que les termes de comparaison habituellement usités, pour nous faire comprendre les mouvements apparents, me paraissent mal choisis, quand on les rapporte à des mouvements réels, supposés rectilignes et plus ou moins parallèles. Dans ce cas, en effet, l'angle différentiel de déplacement apparent dépend surtout de la distance des deux mobiles; pour le cas le plus favorable, qui serait celui où ces mobiles se mouvraient suivant des droites parallèles en sens opposé l'un de l'autre, chacun d'eux parcourant un espace linéaire e dans l'unité de temps, l'angle différentiel à la distance d, ne pourrait dépasser $\frac{2e}{d}$, quantité qui serait absolument inappréciable, si ce mobile extérieur était une nébuleuse. Il en serait tout autrement si, comme les choses se passent en réalité le mobile centre d'observation décrivait un cercle de rayon autour d'un centre particulier. Le rayon visuel éprouverait une déviation angulaire égale à $\frac{e}{r}$ qui, pour un déplacement linéaire relativement très faible comme celui du Soleil autour de l'axe stellaire, pourrait atteindre et même dépasser 1″ par an.

Cette déviation angulaire se ferait intégralement ressentir dans la position apparente des objets les plus lointains, qui pourraient, par le fait même de cette distance, être considérés comme absolument immobiles sur la voûte céleste. C'est ainsi qu'on comprend que certaines nébuleuses puissent présenter un déplacement angulaire du plus de 1″, provenant uniquement de la déviation du centre de visée, tandis que s'il devait être rapporté à un déplacement de la nébuleuse, dont la distance à nous atteint au moins 60 000 unités, ce déplacement angulaire devrait correspondre à un déplacement rectiligne, à une vitesse linéaire égale à 5 ou 6 fois celle de la lumière.

Des trois mouvements dont nous venons de signaler la probabilité en principe, le premier, celui de la galactée autour du centre complètement inconnu de la cosmée, ne nous sera probablement jamais révélé dans sa réalité; son apparence n'étant, comme je viens de le dire, qu'une action parallactique du mouvement du Soleil, dont cette apparence pourrait peut-être nous aider à déterminer la réalité.

Le second mouvement, celui de l'axe de la stellée, autour du centre ou de l'axe de la galactée, sera probablement tout aussi difficile non seulement à déterminer, dans sa réalité, mais à distinguer dans ses apparences, se confondant avec celles du premier.

Mais, de ces divers mouvements, celui qui doit le plus nous intéresser est bien évidemment celui que nous partageons avec le soleil autour de l'axe stellaire, et sans qu'il soit nécessaire d'en chercher la grandeur dans le déplacement apparent des nébuleuses, il sera plus simple et probablement plus exact, d'en déduire la mesure du fait beaucoup plus rapproché, de la réduction annuelle d'inclinaison de l'écliptique, qui, en ce moment, est égale à 0″46 par an. Ce chiffre peut être considéré comme représentant l'élément différenciel de l'angle d'inclinaison de l'écliptique, qui, comme nous l'avons vu (IV), se rattache au mouvement de circulation particulière du Soleil par la relation

$$\sin i = \sin 33°30' \sin (u - 44)$$

qu'il nous suffit de différencier pour en déduire la relation générale

$$du = \frac{\cos i \, di}{\sin 33 1/2 \cos (u - 44)}$$

qui, en substituant les données de l'époque actuelle, $i = 23°$ $u = 0$ $di = 0'',46$, nous donne $du = 1'',08$ pour la mesure de l'angle annuellement parcouru par le Soleil dans son orbite correspondant à une durée de révolution de 1 200 000 ans environ.

En admettant pour la vitesse linéaire du déplacement du Soleil le chiffre de 7 k,5 par seconde, le quart de la vitesse de la terre, donnée par Struve et que des considérations théoriques assez sérieuses m'avaient indiquée d'autre part, le rayon corres-



pondant à cette vitesse serait assez exactement égal à 0,30 de l'unité conventionnelle, soit à 300 000 fois le rayon de l'orbite terrestre; l'unité entière, soit un million de fois ce rayon, représentant à peu près la distance de l'axe, à laquelle les orbites stellaires atteindraient leur maximum d'accélération positive, point au delà duquel cette accélération deviendrait probablement négative, comme celle des planètes autour du Soleil.

X

Enfin, après deux ans de laborieux efforts, de longs tâtonnements, de cruelles alternatives, de vaines illusions, suivies de pénibles désespérances, j'ai atteint le but que j'avais en vue; dans ce monde infini de la vie astrale, où, comme tant d'autres, je n'avais aperçu que chaos et confusion, je suis arrivé à discerner les lois générales d'une harmonieuse coordination des mouvements stellaires.

Cette constatation me suffit; mon œuvre, sans doute, est loin d'être complète; si mes facultés étaient à la hauteur de ma volonté, je pourrais me proposer de faire une application plus approfondie des principes théoriques que je viens d'exposer, au fait particulier de chaque étoile, avec l'espoir d'arriver peut-être à déterminer non plus seulement les signes mais les valeurs absolues des vitesses apparentes et réelles, aussi bien pour les étoiles qui obéissent à la loi normale des séquences que pour celles qui se trouvent en anomalie, par le fait probable de leur excentricité.

Un tel travail, en admettant même qu'on puisse le faire avec les données encore si incertaines de l'observation, exigerait des aptitudes spéciales et une connaissance des formules et méthodes des calculs astronomiques qui me font complètement défaut et je regrette de ne pouvoir à cet égard que constater mon insuffisance personnelle pour poursuivre cette étude au delà du terme où je crois l'avoir amenée. Le reste sera l'œuvre des astronomes de profession, lorsqu'ils jugeront à propos de s'en occuper et de rectifier les erreurs que je puis avoir commises dans la voie nouvelle que je crois leur avoir ouverte.

Si j'ai cru pouvoir me permettre de recourir au Bureau des Longitudes pour le prier de m'aider de ses conseils je n'ai jamais songé à vouloir me substituer à lui dans des fonctions qui sont bien de son ressort exclusif.

La question que je viens de poser n'est pas sans antécédent dans le passé; et, dut-on me trouver bien présomptueux dans le choix de mes termes de comparaison; mon âge me permettant de m'affranchir des scrupules d'une fausse modestie, quand je cherche, si près de mon heure dernière, à me rendre compte de l'importance que pourra prendre un jour l'idée que je viens de développer, si dédaignée qu'elle soit et doive probablement rester aujourd'hui, je ne puis m'empêcher de la comparer à celle que soutenait Copernic, il y a près de quatre siècles.

Sans doute, l'illustre astronome avait, de son vivant, une notoriété scientifique que je n'ai jamais eue; sa conception, si étrange qu'elle pût paraître à ses contemporains, n'était pas absolument sans précédents, puisqu'il aurait pu la rattacher aux doctrines philosophiques des Sages de l'antiquité grecque et égyptienne. Son œuvre n'en resta pas moins pendant plus d'un siècle aussi ignorée, aussi méconnue que l'est et le sera probablement la mienne pendant longtemps.

En signalant la réalité probable des mouvements de rotation et de circulation de la Terre et des planètes, Copernic n'avait certainement pas mieux précisé la nature et les lois dynamiques de ces mouvements que je ne l'ai fait pour les mouvements des étoiles autour de leur axe de figure aussi visible pour qui veut l'y voir, sur la voûte céleste, que l'avait été de tout temps l'axe des pôles terrestres.

Il fallut cependant attendre Galilée pour donner créance aux idées de Copernic sur le simple mouvement de la Terre sur elle-même; attendre Képler et Newton pour déterminer la forme et les lois dynamiques du mouvement des astres planétaires simplement indiqué autour du Soleil.

On ne saurait, en bonne règle, m'en demander plus qu'à Copernic et je ne saurais moi-même me montrer plus exigeant que lui à l'égard de mes contemporains; car si le champ de la science industrielle et pratique, de la science des faits, s'est démesurément agrandi de nos jours, celui de la science philosophique, de la coordination logique de ces faits, s'est plutôt restreint depuis que nos savants, spécialisant le but de leurs recherches, les ont surtout dirigées vers la découverte de nouveaux faits.

Quant à la coordination de ces faits, à la nécessité de les rattacher les uns aux autres par les liens étroits d'un même principe, nul n'y songe plus. Chacun, se renfermant dans le domaine de sa spécialité particuculière, a jugé qu'il serait suffisant de faire entrer le groupe des faits qui lui

sont particuliers, dans le cadre de nomenclatures, distinctes, reposant sur certaines hypothèses fondamentales, purement conventionnelles, sans s'inquiéter de savoir si ces hypothèses érigées en dogmes, seraient en concordance avec celles de la spécialité voisine, ou plutôt sachant parfaitement que ces dogmes se trouvent en contradiction manifeste les uns avec les autres; et, par une étrange aberration qui porterait à croire que nous avons perdu jusqu'au sentiment de la signification réelle des mots, on a donné le nom de positivisme, à cette doctrine philosophique, dans laquelle il n'y a de positif et de certain que l'impossibilité absolue de faire concorder ces principes contradictoires.

Sachant parfaitement à quoi m'en tenir à cet égard je devais m'attendre à la sceptique indifférence du public, aussi bien qu'au dédaigneux parti pris avec lequel les pontifes de la science, chacun dans sa petite église, continueront à repousser sans examen, sans discussion, une idée aussi nouvelle que ma conception cosmogonique, du *vide dans le plein*, complètement en dehors de leur programme officiel, et par suite de leur compétence effective.

Je ne pouvais guère espérer être mieux accueilli par les astronomes que je ne l'avais été par les chimistes et les physiciens; les uns et les autres ayant pris l'habitude de vivre en paix, chacun dans le monde fermé qui lui[1] est propre, ne pouvaient voir que d'un mauvais œil l'outrecuidante prétention de l'intrus qui, sans titre officiel ni brevet, ne parlait de rien moins que de les faire entrer dans un monde nouveau qui serait commun à tous!

Autant aurait valu demander à l'augure de Cicéron de renier ses rites sacrés; au fétichiste du Dahomey de brûler ses gris-gris! J'ai été éconduit une fois de plus, comme il m'était arrivé déjà, et il n'est guère à espérer que la situation change, car, sans vouloir faire ici de personnalités, c'est toujours à peu près ainsi que les choses se passent et continueront à se passer en pareille occasion.

Le rapprochement de certains faits scientifiques, la constatation de rapports encore inconnus qui existent entre eux, ayant éveillé en vous une idée nouvelle qui vous paraît grosse de conséquences, vous pensez naturellement à vous adresser à l'homme qui, par la spécialité de ses fonctions officielles, vous paraît avoir le plus de compétence pour vous éclairer de son avis, au besoin vous prêter aide et appui, si la question en vaut la peine.

Vous êtes dès l'abord, en général, assez bien accueilli par le savant auquel vous vous êtes adressé; flatté, au fond, de votre démarche, il abuse bien parfois de l'occasion pour vous exposer ses idées personnelles sur un sujet tout autre que celui dont vous désiriez l'entretenir; parfois cependant, il veut bien vous écouter avec une attention apparente, tout en cherchant des objections, et, chemin faisant, il vous signale quelques erreurs de détail que vous auriez commises. Mais si, comme il arrive souvent, ces critiques plus ou moins fondées, en appelant votre attention sur des faits que vous ignoriez ou que vous aviez négligés, n'ont finalement d'autre résultat que de confirmer votre argumentation, votre savant interlocuteur, toujours bienveillant, quoique à bout d'objections, veut bien reconnaître qu'il y a « quelque chose » au fond de la question que vous voulez soulever, et généralement il arrive à vous dire que ce « quelque chose », d'autres l'ont vu ou auraient pu le voir avant vous.

Mais si vous démontrez qu'il n'y a pas analogie ou identité entre les deux ordres de faits, ou, ce qui est pire, si vous arrivez à prouver que la théorie qu'on vous oppose, si accréditée qu'elle soit dans la science, est radicalement fausse, comme il m'est arrivé de le démontrer pour la théorie de l'alizé des astronomes américains, comme je crois l'avoir établi pour la théorie de l'apex solaire d'Herschell, alors vous n'êtes plus qu'un hérétique, contempteur des choses sacrosaintes, un profanateur des gris-gris, qui se complaît dans la négation systématique des dogmes scientifiques les mieux consacrés par la tradition. Le moins qui puisse vous arriver, vu le cas de récidive, c'est d'être frappé d'interdit.

Chacun se dérobe devant vous; au lieu des auditeurs plus ou moins bénévoles que vous aviez rencontrés au début, vous ne trouvez plus que des muets de parti pris, dont le silence obstiné équivaut à une condamnation sans appel, bien autrement rigoureuse en ses effets, que pouvait l'être aux siècles passés la sentence des tribunaux ecclésiastiques qui condamnaient les doctrines de Copernic et de Galilée.

Par le fait même qu'on frappait ces doctrines comme entachées d'hérésie, on les signalait à l'opinion publique qui, tôt ou tard, *pede claudo*, revisait le procès et cassait la sentence des premiers juges.



Les savants de nos jours ont trouvé un procédé plus simple et moins compromettant pour se débarrasser d'une question qui les gêne. Il leur suffit de n'en point parler; le meilleur moyen d'empêcher une discussion étant bien certainement de supprimer la pièce sur laquelle le débat pourrait porter.

En agissant ainsi, peut-être nos savants restent-ils dans les strictes limites de leur droit, mais où ce droit me paraît avoir été dépassé, c'est quand l'un d'eux, abusant de l'autorité que sa haute position scientifique lui donnait sur un malheureux éditeur, l'a dissuadé de donner suite à la proposition qu'il m'avait faite spontanément, de publier un nouvel exposé de mes théories cosmogoniques. Me refuser ou me mesurer parcimonieusement la publicité banale des comptes rendus académiques, passe encore! mais me fermer systématiquement la vitrine des libraires, c'est pousser trop loin l'exclusivisme sectaire! c'est prouver, ce dont j'aurais voulu douter, que les qualités de l'âme ne sont pas toujours à la hauteur des facultés de l'intelligence, qu'on peut être un grand géomètre, développer paraît-il un génie transcendant dans les sphères supérieures de l'abstraction mathématique et se montrer bien petit esprit dans la pratique des vulgaires réalités de la vie mondaine !

A. DUPONCHEL.

LES ORIGINES DE L'ART EN GAULE (1)

L'art est une des premières manifestations sociales de l'homme, et, pour cette raison, la recherche de son origine chez les peuples primitifs présente le plus haut intérêt.

Dans le domaine des *arts du mouvement*, aucun document ne nous est parvenu sur la danse; quant à la musique, les quelques instruments, sifflets, flûtes, trompettes qui seuls en révèlent l'existence dans la plus haute antiquité, ne permettent pas de soupçonner même ce qu'elle pouvait être.

Par contre, les *arts du repos* ont laissé des traces nombreuses et des plus intéressantes, la parure, l'art le plus ancien, contemporain des besoins les plus urgents de l'homme primitif: comme manger, se reposer et dormir à l'abri du danger, se vêtir dans les contrées à climat rigoureux. La parure, dont quelquefois l'homme primitif se préoccupe tellement qu'il lui donne le pas sur le vêtement, nous a, en dehors des nombreux objets d'art constitués par des matières altérables, et par conséquent disparus, transmis quantité de documents; mais c'est sur les *arts graphiques* principalement que notre attention doit se porter; la sculpture, la gravure et la peinture nous ont laissé les monuments les plus nombreux, les plus remarquables, atteignant même, on peut le dire pour certains, la perfection. Quant à l'architecture, art beaucoup plus évolué, elle remonte à une période bien moins éloignée de nous.

Trop longtemps on s'est contenté de croire que toutes les manifestations préhistoriques des arts graphiques n'avaient qu'un but: l'ornementation pure et simple. A Piette revient l'honneur de s'être un des premiers préoccupé de leur interprétation. Pour cette étude nouvelle, un fil conducteur, en quelque sorte, était nécessaire; c'est la méthode ethnographique qui l'a constitué. Jusqu'à nos jours, en effet, chez les peuples restés primitifs, subsistent des manifestations artistiques : Boschimans, Australiens, Esquimaux, Aleoutes, Tchouktchis conservent des traditions qui, malgré l'envahissement de la civilisation moderne, permettent d'éclaircir, par analogie, certaines questions d'art préhistorique.

L'art actuel de ces peuplades primitives est complexe; examinant ses modalités, on voit qu'elles se trouvaient déjà dans l'art préhistorique, c'est ainsi que l'*ornementation* peut être : 1° *pure et simple*, sans signification précise, ou géométrique; sous cette forme, elle est rare chez les primitifs : ils lui donnent, en effet, presque toujours une signification qui est la donnée fondamentale; c'est, soit une copie simplifiée (la partie pour le tout par exemple), soit une stylisation; 2° *d'un symbolisme complet*, la figuration ayant un sens caché : expression fétichiste ou langage conventionnel; 3° constituée par des *caractères figuratifs*, hiéroglyphiques; 4° enfin consister en *représentations vraies*, précises, fidèles, bien observées et bien rendues.

En définitive, il existe deux ordres de manifestations : les premières, surtout utilitaires, pratiques, nécessitant un travail cérébral, mais dans lesquelles on constate très peu d'habileté technique et peu d'observation; les secondes, au contraire, mettant en œuvre la faculté d'observer, de retenir la forme des modèles, et, pour l'exécution, une technique dénotant un développement des sens et du système moteur considérable, qualités surtout développées chez les peuples chasseurs. C'est ainsi que Grosse a pu dire : « L'art primitif est la manifestation esthétique de deux qualités que la lutte pour la vie devait donner aux peuples primitifs et développer en eux. » Aussi peut-on constater qu'un peuple, dès qu'il cesse d'être chasseur pour se livrer aux travaux pastoraux, perd ses qualités artistiques et ne conserve plus que la figuration conventionnelle, stylisée, avec une technique rudimentaire.

Cette observation, due à Grosse, peut être, en y adjoignant la qualité inhérente à une race déter-

(1) Conférence faite, à l'Association française pour l'avancement des sciences, par M. le Dr CAPITAN, professeur à l'École d'anthropologie russe.

minée, appliquée aux préhistorisques. Ainsi les trouvailles se rapportant aux périodes les plus anciennes : chelléenne, acheuléenne, moustérienne — déjà des manifestations d'art, suivant Boucher de Perthes et de Thieullen, — s'harmonisent avec une race petite, trapue, rude et grossière. Plus tard, les données deviennent très nombreuses et positives : une nouvelle race (Laugerie-Chancelade), grande, forte, élancée et fine, se révèle avec des manifestations artistiques cette fois incontestables, dont les découvertes ne remontent, en grande partie, qu'à ces quarante dernières années : sculptures et gravures sur l'os, la corne et l'ivoire, enfin gravures et peintures sur les parois des grottes.

Le bel art préhistorique apparaît en Gaule brusquement, avec une exactitude, un mouvement, une vérité, une technique remarquables ; c'est dans les Pyrénées, les Landes, à Brassempouy, au Mas-d'Azil, puis à Menton.

La collection Piette en renferme les spécimens les plus remarquables, entre autres un torse de femme bien connu. Ces manifestations d'un art réellement supérieur, en général, se succèdent d'après une chronologie rigoureuse que nous devons à Piette : période éburnéenne : sculpture en ronde bosse. Bas-relief. Champ levé. Pièces découpées, puis gravure simple, procédé amené par une évolution de plus en plus savante, un outillage plus parfait, pour aboutir à la schématisation complète avec la peinture. Ces gravures et peintures exécutées sur place le long des parois des grottes sont nombreuses ; à Santuola, près de Santander, on en a relevé 75 ; à Chiron (Chabot), 78 ; à la Mouthe Émile Rivière), 95. L'an dernier, MM. Capitan et l'abbé Breuil en ont examiné 200 sur les parois de la grotte de Combarelle. Quelle raison a pu pousser les préhistoriques à ornementer ainsi les parois des grottes ? On peut supposer qu'ils l'ont fait pour leur agrément, mais on est amené plutôt à penser qu'ils y ont été conduits par une idée religieuse, fétichique.

Dans toute cette période de l'art préhistorique, certaines formes apparues, souvent brusquement, disparaissent pour toujours, remplacées par d'autres modèles en apparence absolument différents, mais procédant en réalité d'une même famille.

Chose étrange, nous ne pouvons pas suivre l'évolution de ce bel art de nos ancêtres : apparu brusquement, il disparaît de même. A-t-il été sans lendemain ? Faut-il en voir les traces dans les productions d'art qui, après des siècles, se sont manifestées de nouveau ?

Seuls, l'ornementation pure et simple, la stylisation et le symbolisme ont survécu, et, dans toutes ces figures si compliquées, regardées longtemps comme de simples ornements et sur la signification desquelles l'ethnographie nous a enfin éclairés, dans tous ces signes, ces symboles, qui caractérisent une évolution purement cérébrale et complètement indépendante de l'habileté technique manuelle, fait absolument remarquable, on ne voit plus aucune forme animale, et la figure humaine est simplement schématisée.

Le Dr Capitan, à la fois savant anthropologiste et artiste distingué, était naturellement désigné pour traiter pareil sujet ; aussi sa parole autorisée a-t-elle vivement intéressé les spécialistes et les auditeurs moins familiarisés avec l'étude de la préhistoire.

E. Hérichard.

SOCIÉTÉS SAVANTES

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 17 février 1902

Présidence de M. Bouquet de la Grye.

Élection. — M. Charles André a été élu Correspondant pour la Section d'astronomie en remplacement de *M. Gould*, décédé, par 43 suffrages sur 47 exprimés.

Appareil pour mesurer les différences de longitude à l'aide de la photographie. — M. Lippmann rappelle l'appareil qu'il a imaginé pour mesurer photographiquement les petites distances zénithales et qu'il a décrit précédemment (voir *Cosmos*, p. 185). Il montre aujourd'hui qu'il peut servir à la mesure précise des différences de longitude.

En effet, la différence de longitude de deux stations n'est autre chose que les distances en ascension droite entre leurs deux zéniths.

Or, avec l'appareil de M. Lippmann, on peut obtenir un cliché de la carte du ciel sur lequel se trouve l'étoile artificielle Z' indiquant le zénith. On réduit ce cliché suivant les méthodes ordinaires et on obtient les coordonnées de Z'. La même opération faite dans l'autre station donne les coordonnées des deux zéniths, et, partant, la distance en ascension droite d'où la longitude.

Cette méthode, qui est indépendante de l'équation personnelle et qui ne dépend que des erreurs du catalogue, peut donner d'excellents résultats.

Action de l'hydrure de potassium sur l'iodure d'éthyle et le chlorure de méthyle. Nouvelles préparations de l'éthane et du méthane. — M. H. Moissan a démontré que l'hydrure de potassium s'unissait directement, à la température ordinaire, avec l'acide carbonique pour produire du formiate de potassium. Les hydrures alcalins peuvent aussi être employés comme hydrogénants dans les réactions de la chimie minérale et de la chimie organique. Ils peuvent agir de différentes façons ; il donne aujourd'hui comme premier exemple l'action de l'hydrure de potassium sur l'iodure d'éthyle et sur le chlorure de méthyle.

Dans le premier cas, M. Moissan a pu obtenir du gaz éthane très pur qui permettra de déterminer les points de liquéfaction et de solidification de ce composé. Dans le second, il a obtenu du gaz méthane très pur.

En résumé, il résulte de ces nouveaux travaux que l'hydrure de potassium réagit sur l'iodure d'éthyle et le chlorure de méthyle en fixant de l'hydrogène sur ces composés et en enlevant l'iode ou le chlore sous forme de composé binaire, iodure ou chlorure alcalin. Cette

réaction se fait en tube scellé entre 180° et 200° avec la plus grande régularité, sans dépôt de charbon et sans mise en liberté d'iode ou de chlore.

Les vignobles à hauts rendements du midi de la France. — Depuis quelques années la vigne a été amenée à produire des récoltes extrêmement abondantes inconnues autrefois. La généralisation des procédés culturaux mis en œuvre, des conditions météorologiques favorables en ces dernières années ont eu pour résultat la surproduction qui a déterminé la crise dont souffre la viticulture.

M. Muntz s'est attaché à étudier les conditions économiques de la production des vins dans les vignobles à hauts rendements.

Le facteur essentiel de l'augmentation des récoltes est l'application des tailles dites *généreuses*, dont le mode varie, mais qui toutes laissent sur la souche un grand nombre de bourgeons, jusqu'à trois et quatre fois plus que les tailles modérées.

Il a reconnu qu'il se passait pour la vigne ce qui se passe pour la betterave, que si la culture intensive donne une récolte beaucoup plus abondante, c'est au détriment de la qualité du produit.

Malgré la diminution de qualité, le haut rendement a donné des bénéfices plus considérables aussi longtemps que les vins se sont vendus facilement. Mais les conditions du marché ne sont plus les mêmes. M. Muntz démontre qu'aujourd'hui le vignoble à haut rendement rapporte moins que le vignoble normal et qu'en outre les vins à bas prix font une concurrence préjudiciable aux vins de bonne qualité et en déprécient les cours. Il y aurait donc, dans la période que nous traversons, plus d'avantage à modérer la production pour obtenir des vins supérieurs, qu'à l'exagérer par des pratiques qui aboutissent à des rendements énormes de vins de faible qualité.

De l'action mécanique de la gélatine sur les substances solides et sur le verre en particulier. — On connait le procédé de soudure du verre avec les métaux indiqué par M. Cailletet. Aujourd'hui, il signale le phénomène fort curieux de l'adhérence très forte de la gélatine sur le verre, adhérence si puissante que lorsqu'elle s'en détache, en se desséchant, elle enlève au verre de nombreuses lamelles d'épaisseur variable. Nous reviendrons sur cette curieuse communication.

Conductibilité des diélectriques liquides sous l'influence des rayons du radium et des rayons de Rœntgen. — M. Curie a reconnu que les rayons du radium et les rayons de Rœntgen agissent sur les diélectriques liquides comme sur l'air en leur communiquant une certaine conductibilité électrique. L'accroissement de conductibilité semble se produire pour tous les diélectriques liquides. En opérant avec le radium et avec les rayons de Rœntgen, on obtient des résultats du même ordre de grandeur. Il résulte des expériences faites par M. Curie que les liquides et les gaz se comportent d'une façon analogue, mais que, pour les liquides, le courant reste proportionnel à la tension jusqu'à une limite bien plus élevée que pour les gaz; la loi de proportionnalité, dans la série d'expériences sur les liquides, ne cesserait de se vérifier que pour des tensions supérieures à 450 volts.

Quelques-uns des liquides examinés pendant cette série d'expériences sont des isolants à peu près parfaits quand ils sont à l'abri de l'action des rayons et qu'on les maintient à température constante. Tels sont: l'air liquide, l'éther de pétrole, l'huile de vaseline, l'amylène.

La température joue un rôle très faible dans la conductibilité obtenue; pour l'éther de pétrole, elle ne diminue que de un dixième pour un abaissement de 37°. Cela tient à ce que le rayonnement du radium ne varie pas avec la température, même lorsqu'elle s'abaisse à celle de l'air liquide.

Comparaison de la ponte chez des poules carnivores et chez des poules granivores. — M. F. Houssay a poursuivi ses recherches sur les poules nourries avec de la viande crue. Parmi les résultats qu'il a obtenus, ceux qui concernent la ponte sont des plus intéressants.

Les poules nourries avec de la viande ont fourni un total bien supérieur à celui de leurs congénères exclusivement nourries de grains, blé noir, orge, avoine, alimentation considérée comme très propre à exciter la ponte. D'autre part, le poids des œufs des poules carnivores est, en moyenne, de 3 grammes supérieur à celui des poules granivores.

Deux lianes à caoutchouc d'Indo-Chine. — Parmi les nombreuses lianes à caoutchouc qu'il a rencontrées au Laos et en Annam, il en est deux sur lesquelles M. G. Quintaret désire dès maintenant appeler l'attention. La première est celle connue par les indigènes sous le nom de *Mak-khao-ngua* (à fruits en corne de bœuf); sur la seule considération de ses fruits, M. H. Jumelle l'avait rapportée à l'*Ecdysanthera micrantha* DC., de la famille des Asclépiadées. M. Quintaret confirme cette détermination. Pour la seconde, qui ne porte en langue indigène aucun nom spécial, M. Quintaret la rattache au genre *Micrechites*, de la famille des Apocynées, et en fait une espèce nouvelle sous le nom de *M. napeensis*.

Nouvelles observations sur le « Tanghin de Ménabé ». — Après avoir confirmé ce qu'il a dit précédemment sur la place de cette espèce (*Menabea venenata*) dans la classification, à savoir que son pollen en masse, non en tétrades, la range dans les Cynanchées, non dans les Périplocées, M. E. Heckel donne quelques détails sur les propriétés médicinales de sa racine. Les Sakalaves l'administrent notamment contre les maladies de l'estomac et le lumbago dans une confection où elle est mêlée, sous forme de potion, à l'*Harongana* (*Haronga madagascariensis* Choisy), au *Sanatry* (*Cassia lævigata* Wild.) et aux rhizomes de *Curcuma*. Ils donnent également une toute petite prise de racines de *Kissompo* râpées dans un peu d'eau en potion contre les maladies du foie, de la rate et contre le tambavy. Tous les voyageurs qui ont séjourné et observé en pays sakalaves reconnaissent à ces racines des propriétés toxiques très accentuées sous un très petit volume.

Étude des conditions à réaliser dans l'exécution des clichés pour obtenir l'homogénéité et le maximum d'exactitude dans la détermination des coordonnées des images stellaires. Formules pour évaluer l'influence de l'ensemble des causes d'erreur qui altèrent les résultats. Note de M. Lœwy. — Sur le dosage des sucres dans le sang. Note de MM. R. Lépine et Boulud. — Perturbations du grand axe des petites planètes. Note de M. Jean Mascart. — Sur les fonctions quasi-entières. Note de M. Edmond Maillet. — Sur une classe d'équations aux dérivées partielles intégrales par approximations successives. Note de M. R. d'Adhémar. — Sur quelques

transformations de contact. Note de M. W. de Tannenberg. — Sur une forme de thermomètre électrique. Note de M. Georges Meslin. — Recherches sur les gaz ionisés, Note de M. P. Langevin. — M. C. Nordmann a continué à l'Observatoire de Meudon ses recherches sur l'absorption des ondes hertziennes par les électrolytes. Les résultats nouveaux qu'il a obtenus lui permettent de confirmer, tout en la complétant, la loi énoncée dans sa note à l'Académie du 5 août 1901. Il ressort de ces résultats que les épaisseurs maxima, après la traversée desquelles les ondes hertziennes employées sont encore sensibles, c'est-à-dire les transparences pour ces ondes, varient dans le même sens que les résistances; elles croissent moins vite que celles-ci et plus vite que leurs racines carrées. — Champs de force moléculaires. Note de M. S. Leduc. — Un second semestre d'observations météorologiques à Quito. Note de M. F. Gonnessiat. — Sur le chlorure de praséodyme. Note de M. Camille Matignon. — Sur la diapédèse des leucocytes chargés de lécithine et sur l'absorption de la lécithine par l'endothélium vasculaire. Note de MM. H. Stassano et F. Billon. — Sur l'évolution des formations stoloniales chez les Syllidiens. Note de M. G. Pruvot. — Sur l'origine et la différenciation des méristèmes vasculaires du pétiole. Note de M. Bouygues. — Sur les propriétés des franges de réflexion des lames argentées. Note de M. Maurice Hamy.

BIBLIOGRAPHIE

Précis de microbie : *Technique et Microbes pathogènes*, par le Dr L.-H. Thoinot, professeur agrégé à la Faculté de médecine de Paris, et E.-J. Masselin, médecin vétérinaire. 1 vol. in-16, cartonné (8 fr.). 4e édit., 1902, Paris, Masson et Cie.

Ce volume, assez petit, mais qui renferme sous une forme condensée et pratique beaucoup d'utiles renseignements, vient d'être édité pour la quatrième fois. Il a été jusqu'ici très apprécié des étudiants et du public médical, et comme les adeptes de la médecine deviennent de plus en plus nombreux, on peut prévoir que la même faveur est d'avance acquise à cette nouvelle édition, qui a été remaniée complètement, et pour laquelle ont été mises à profit les récentes découvertes microbiologiques.

Le cadre est resté le même que dans les éditions précédentes, et les auteurs ont tenu encore à se borner aux notions élémentaires et pratiques qui s'apprennent au laboratoire et qui sont aujourd'hui indispensables à tout médecin ou vétérinaire, mais le livre a subi une refonte presque complète: on trouvera dans la première partie, en particulier, une technique absolument nouvelle de la culture des anaérobies et des colorations microbiennes.

La deuxième partie a reçu des additions importantes, telles que le chapitre des pasteurelloses, des piroplasmoses, des levures pathogènes, des trypanosomes, etc.

Le Précis s'est, en outre, enrichi de nouvelles figures en grand nombre: les appareils de laboratoire ont été dessinés d'après nature; les cultures et préparations appartiennent aux collections de l'Institut Pasteur.

Sous cette nouvelle forme, le *Précis de microbie* continuera à rendre, aussi bien à l'étudiant au laboratoire qu'au praticien curieux de se tenir au courant, les services qui lui ont valu la vogue dont il a joui jusqu'à présent.

Quant aux profanes n'ayant pas les mêmes raisons que les médecins de cultiver le microbe, cet assassin qui fait vivre tant de gens, ils ne tireraient guère d'autre profit de sa lecture que trouble, craintes et anxiétés. Les âmes sensibles aussi gémiraient en voyant représentés les instruments de torture à l'aide desquels on martyrise chaque jour dans nos laboratoires modernes tant de caniches infortunés et tant de lapins voués au malheur. — A.

Génération de la voix et du timbre, par le Dr Guillemin, professeur de physique à l'Ecole de médecine d'Alger, 2e édition; préface de M. J. Violle, de l'Institut, 1 vol. in-8°, 624 pages, 123 gravures, 10 francs. Félix Alcan, éditeur.

Pour M. Guillemin, l'appareil phonateur de l'homme est un instrument à vent et non un instrument à cordes, c'est pourquoi les idées de Müller sur la sonorité des cordes vocales doivent être remplacées par la théorie des cyclones aériens découverts par Ch. Lootens dans les tuyaux d'orgue et qui se retrouvent au-dessus des cordes vocales dans les ventricules du larynx (p. 137) et que les théories de Helmholtz sur le timbre doivent céder la place à d'autres idées plus conformes à la réalité des faits constatés dans les expériences de l'auteur. Tout ce qui est opposé à la théorie aérodynamique devant disparaître. Dans cette réédition, l'auteur a ajouté près de 200 pages à son livre, où les curieux de la science vocale trouveront une foule d'aperçus aussi nouveaux qu'ingénieux. S.

L'année électrique, électrothérapique et radiographique, revue annuelle des progrès électriques en 1901, par le Dr Foveau de Courmelles. 1 vol. in-12. Prix: 3 fr. 50. Béranger, 15, rue des Saints-Pères.

Cet ouvrage est un résumé succinct et fidèle des progrès électriques réalisés au cours de l'année 1901. Comme médecin, l'auteur insiste dans son titre sur les mots électrothérapique et radiographique. C'est peut-être un tort, car cela tend à faire croire que les autres parties nouvelles de la science électrique ont été négligées, ce qui n'est pas; toutes les branches de l'électricité, toutes les nouveautés quelles qu'elles soient sont signalées par l'auteur, on pourrait peut-être même lui reprocher d'avoir recueilli des expériences insuffisamment contrôlées, et, par suite, sujettes à caution. Sous cette réserve, nous pouvons dire que ce livre, bourré de faits, forme une lecture souvent utile et toujours intéressante.

Quant à l'exécution matérielle, l'auteur a, dans un but d'hygiène, employé le papier rugueux et non comprimé au lieu de papier glacé.

La Magie moderne où l'Hypnotisme de nos jours par le R. P. Pie-Michel Rolfi. Traduit de l'italien sur la 3e édition par l'abbé *H. Dorangeon*. 1 vol. in-12 de 368 pages (3 fr. 50). 1902, Paris, Téqui, 29, rue de Tournon.

Ce livre vient à son heure, puisqu'il paraît à un moment où toute une école matérialiste, ne pouvant plus nier, devant l'évidence, ni le miracle, ni les phénomènes supranaturels, tend à mettre à la base de tous ces faits troublants une explication purement physique. On connaît le danger et les spécieuses illusions de la méthode, qui consiste à rapprocher les interventions véritablement miraculeuses des imitations frustes que l'hypnotisme peut en faire, d'une part, — et de l'autre à confondre dans une même catégorie, comme s'ils étaient tous explicables par la suggestion, les résultats qui en dérivent réellement et les opérations où la foi du chrétien voit des manœuvres démoniaques.

Résumer l'ouvrage du R. P. Rolfi est une tâche presque impossible, en raison de la forme extrêmement concise sous laquelle il a exposé chacun des points de son très vaste programme. Nous ne pouvons que conseiller sa lecture, qui sera très profitable à ceux qui veulent défendre la foi sur le terrain scientifique, et même, d'une manière générale, à ceux qui souhaitent s'éclairer sur ces questions d'autant plus difficiles que les matérialistes, d'ordinaire, s'ingénient à ne point les montrer sous leur vrai jour.

La conclusion de l'auteur est très prudente et dénote une réserve que nous ne saurions trop approuver. D'accord avec le Saint-Siège, qui n'a pas condamné l'hypnotisme, mais en a seulement réprouvé l'abus, il estime qu'on ne doit pas condamner l'opinion des catholiques qui prétendent pouvoir en user dans certains cas déterminés. Mais il pense que cinq conditions au moins doivent être remplies, et d'une manière évidente, pour qu'on puisse avoir recours à cette pratique, à savoir :

1° Qu'il existe une raison grave : ainsi, une maladie incurable par tous autres moyens, ceux-ci dûment expérimentés ou rejetés *a priori* comme inefficaces par des médecins habiles, compétents et consciencieux; cette condition est extrêmement difficile à remplir, en raison de l'obscurité profonde qui règne encore sur la nature et la thérapeutique des névroses;

2° Que l'hypnotiseur soit un homme honnête, sérieux, digne de confiance et incapable d'abuser de l'état passif de l'hypnotisé;

3° Qu'il évite avec soin de se servir de l'hypnotisme pour un but en dehors du cours naturel des choses, ce qui ouvrirait la porte à l'intervention du démon;

4° Qu'il proteste à l'avance contre toute intervention de ce genre;

5° Qu'il se garde de prolonger outre mesure ou de répéter trop fréquemment sans absolue nécessité les manœuvres hypnotiques.

On le voit, le R. P. Rolfi tolère l'emploi de l'hypnotisme dans une très étroite mesure, mais proclame que c'est une arme dangereuse, demandant à être maniée avec la plus extrême prudence, à cause des désordres physiques, moraux, religieux, qu'elle peut causer, et dont il fait le tableau tout au long, en en donnant les causes dans son livre. Ajoutons que d'autres bons catholiques, par exemple les écrivains de la *Civiltà cattolica*, se basant précisément sur les dangers de l'hypnotisme, le proscrivent et le condamnent absolument. Et, au fait, est-il bien sage, même entre des limites très serrées, d'utiliser une aussi périlleuse pratique? Est-on bien sûr de toujours démêler la part qui revient à la nature et au jeu de ses lois, de la part qui revient aux puissances supranaturelles? Et est-il prouvé que les modernes hypnotiseurs, dans les prestigieuses applications qu'ils font de la suggestion, « ne chassent pas les démons au nom de Beelzebub »?

Le diable a-t-il cessé, aux lumières du XIXe siècle, d'employer toutes les formes de la supercherie et du mensonge, pour tromper l'homme et l'entraîner avec lui dans l'éternelle damnation? A. A.

Histoire de l'Ancien Testament, d'après le manuel allemand du Dr *Schopfer*, par l'abbé J.-B. Pelt. 3e édition, 2 vol. in-12, 1901. Victor Lecoffre, 90, rue Bonaparte, Paris.

Ce livre a sa place marquée dans la bibliothèque de tout catholique qui désire être à la fois pleinement et rapidement renseigné sur les divers problèmes soulevés par la critique au sujet de l'interprétation des Livres Saints. Très approprié aux exigences scientifiques de notre époque, ne se bornant pas à un résumé pur et simple des faits racontés dans la Bible, il les coordonne au contraire dans leur ordre chronologique, les relie à l'histoire générale, et en particulier met en lumière leur relation avec le Nouveau Testament et avec Notre-Seigneur Jésus-Christ, commencement et fin des Écritures et de l'Histoire universelle.

L'ouvrage du Dr Schopfer, mis au point pour les lecteurs français avec beaucoup de tact et de talent par M. l'abbé Pelt, ne se borne pas à montrer nettement l'enchaînement historique de l'Ancien Testament; il manifeste en outre la Providence, qui règle avec tant d'évidence la marche des choses, depuis l'origine du temps, la figuration du Sauveur par les institutions, les personnages et les événements, surtout par les prophéties, de plus en plus circonscrites et lumineuses à mesure qu'approche l'époque de la Rédemption.

Ces grandes vérités, il est nécessaire de les proclamer, aujourd'hui où elles trouvent de si ardents

contradicteurs; l'auteur s'est attaché à accomplir, succinctement mais complètement, ce labeur, en réfutant les adversaires de la Révélation dans la mesure fixée par son plan.

Le traducteur s'est bien gardé de faire simplement passer l'original dans notre langue par une version servile; il a plus souvent fait intervenir le récit même, plus savoureux, de l'écrivain sacré. En outre, il a substitué aux citations d'auteurs allemands peu connus chez nous les opinions de savants français, comme MM. de Lapparent et Faye. La phrase allemande a pris sous sa plume une souplesse, une clarté et une légèreté qui lui donnent une couleur bien française.

Cette nouvelle édition comporte des améliorations: les chapitres relatifs aux récits chaldéens de la création et du déluge, à l'invasion de Chodorlahomor, ont été mis au courant des travaux plus récents, de ceux en particulier du P. Scheil et de M. Fritz Hommel. La bibliographie a été diminuée par la suppression d'ouvrages moins importants, et augmentée par l'indication de sources plus modernes ou plus autorisées. En outre, des développements plus amples et plus précis ont été donnés au sujet des théories rationalistes sur l'histoire des patriarches et l'origine mosaïque du Pentateuque.

A.

Saint Bruno, *fondateur de l'Ordre des Chartreux*, par M. l'abbé M.-M. Gorse, docteur en théologie. 1 vol. in-8° de 408 pages (4 fr. franco, par colis postal: 4 fr. 60). 1902, Paris, Téqui, 29, rue de Tournon.

Il y a huit cents ans, le 6 octobre, mourait au fond de la Calabre, sur un grabat choisi par sa volontaire humilité, un homme de noble race dont le nom avait brillé sur son siècle, et dont l'Église a fait un saint. Cet homme avait paru avec éclat dans les chaires d'enseignement; des Papes l'avaient pris pour conseiller, des princes pour ami. Toutes ces gloires, il les avait dédaignées, pour se faire ermite dans les déserts; il ne voulut régner que sur le cœur de quelques moines, qui pleuraient autour de sa couche d'agonie.

Cet homme était Bruno, le fondateur des Chartreux. L'Église vient de célébrer le glorieux anniversaire de sa mort. M. l'abbé Gorse, à cette occasion, nous retrace en un volume fort bien écrit et très intéressant les vertus du grand Saint.

Le livre se présente sous les auspices de Mgr Henry, évêque de Grenoble, qui en a reçu hommage et a bien voulu adresser à l'auteur une lettre des plus flatteuses.

C'est comme un volume de luxe qui pourrait très agréablement être offert en étrenne, ou servir de livre de prix: il est illustré de *vingt-quatre* photogravures reproduisant les admirables peintures de la *Vie de saint Bruno* de Lesueur.

Les rois de France attirèrent les Chartreux, fondèrent des Chartreuses et comblèrent de leurs faveurs l'Ordre tout entier. Nul pays ne compta autant de Chartreuses que la France; elle en eut jusqu'à soixante. Autour de ces Chartreuses on trouvait le nom de Bruno et de ses enfants toujours béni: avec les autres familles religieuses, les Chartreux ont dû quitter la France. Toutes les Chartreuses sont vides en ce moment, excepté la Grande-Chartreuse sauvée par les démarches si épiscopales de l'évêque de Grenoble.

On trouve dans cette nouvelle *Vie de saint Bruno* un tableau vivant et touchant de la vie cartusienne. C'est comme de l'inédit. Comme lui en a rendu témoignage Mgr l'évêque de Grenoble, M. l'abbé Gorse « a mis tout son cœur » à composer son volume: le lecteur ne tarde pas à remarquer qu'il y a déployé un vrai talent littéraire, talent plein d'originalité et de vie qui a su rendre intéressant et attachant un sujet dont on aurait pu redouter l'austérité.

Au moment où un vent de révolution chasse de France les *associations* qui ont pour but d'étendre le règne de Dieu avec le seul et pacifique moyen de la prière, ce livre est d'actualité. Il est d'ailleurs très consolant, et montre, dans la limite des événements qu'il retrace, que la haine de Satan ne peut rien contre la Vérité éternelle. Les persécuteurs passent, et l'œuvre de Dieu, née des sacrifices, des prières ou du sang des persécutés, demeure et grandit: *Stat Crux, dum volvitur orbis!* A.

La Locomotive à vapeur. Résumé historique de la machine locomotive depuis sa création jusqu'à nos jours, par Robert Marie, 30 gravures et épures. Imprimerie Paul Dupont, 4, rue du Bouloï.

Cette brochure d'une centaine de pages a été écrite pour les écoles; elle est donc élémentaire; ajoutons qu'elle est fort complète. A côté de l'historique de la merveilleuse machine, on y trouve la description des machines modernes ainsi que de leur mécanisme; elle est rendue de compréhension facile par les nombreux dessins et épures qui accompagnent le texte.

Les personnes qui ont quitté les bancs depuis longtemps ne perdront pas leur temps en parcourant ce petit ouvrage; elles y trouveront quantité de détails qu'elles seront étonnées d'avoir ignoré si longtemps, dans une machine aux services de laquelle on a continuellement recours.

Le droit d'entrée dans les musées, par H. Lapauze. 1 vol. in-18 de 235 pages (3 fr. 50). 1902. Paris, Société française d'imprimerie et de librairie. 15, rue de Cluny.

La question du *Droit d'entrée dans les musées* vient d'être posée par le rapporteur du budget des Beaux-Arts pour 1902. Elle est déjà posée depuis longtemps devant l'opinion en France. L'étranger l'a, d'ailleurs, résolue. Ce livre vient donc à son heure. Au cours de fréquents voyages à l'étranger, son auteur a pu procéder à une étude très approfondie de cette

question, ce qui lui permet d'apporter de nombreux documents dans le débat qui va s'ouvrir.

Rejetant la mesure trop radicale adoptée en certains pays, où l'entrée est toujours plus ou moins payante, M. Lapauze préconise un système mixte qui serait établi de façon à respecter le droit des moins fortunés au commerce libre et fréquent avec les chefs-d'œuvre, et qui sauvegarderait en même temps les véritables intérêts des artistes et du public en s'inspirant d'une pensée aussi largement démocratique qu'on peut la souhaiter.

Cela ménage la chèvre et le chou. Les personnes que la question intéresse liront avec plaisir dans ce petit livre les arguments qui militent en faveur de ce système et qui démontrent que la gratuité absolue est une fausse manœuvre, consentie pour flatter maladroitement la démocratie.

Extraits des sommaires de quelques revues.

Les indications fournies ci-dessous sont données à titre de simples renseignements et n'impliquent pas une approbation.

Annales des conducteurs et commis des Ponts et Chaussées (*février*). — La traction électrique et la traction à vapeur.

Contemporains. — Le maréchal Bessières, n° 490.

Écho des mines et de la métallurgie (*17 février*). — Le mica, ses usages et ses applications, E. D. — (*20 février*). — Plaque tournante pour voies inclinées dans les mines et dans les carrières, F. Grua. — (*24 février*). — 1900 métallurgique. — Le ciment de laitier et ses applications.

Éducation mathématique (*15 février*). — Sur la division des nombres entiers.

Electrical engineer (*21 février*). — The paternity of wireless telegraphy. — Somes notes on the influence of the substation equipment and transmission line on the cost of electricity supply, Stewart.

Electrical world (*8 février*). — The Shawinigan falls electrical development. — A new apparatus for measuring the variation of speed of a flywheel during one revolution. — The economic design and management of telephone exchanges.

Électricien (*22 février*). — Considérations générales sur les moteurs d'induction ayant l'unité comme facteur de puissance, Aliamet. — Voltmètre et milliampèremètre combinés pour le service télégraphique, Montpellier.

Études (*20 février*). — L'idole, P. Suau. — La dette française et ses origines depuis le Directoire jusqu'à nos jours, Massabuau. — Essai impérial d'Eglise nationale, P. Dudon. — Féminisme, Burnichon. — L'alternative philosophique, d'après M. Renouvier, Moisant.

Génie civil (*22 février*). — Tours verticaux construits par les ateliers Ducommun, Nardin. — L'arrosement de la voie publique à Paris, Bret. — Incinération des ordures ménagères à Milwaukee. — Les chemins de fer de la Tunisie, Espitallier.

Géographie (*15 février*). — L'îlot Branco, Thoulet. — Le relief de la Norvège, Dr Hans Reusch.

Industrie laitière (*22 février*). — La stérilisation du lait, H. de Rothschild.

Journal d'agriculture pratique (*20 février*). — Culture de l'orge, Grandeau. — Estimation en fromagerie de la quantité de caséine coagulée par la présure, Lindet. — Des dynamos à courants continus, Ringelmann.

Journal de l'Agriculture (*22 février*). — La crise de viticulture et le crédit, Bernard. — Nouvelles variétés de plantes, Florent.

Journal de l'Électrolyse (*15 février*). — Étude sur le pouvoir réducteur du carbure de calcium, R. P. — Aluminium-fer, aluminium-manganèse et aluminium-étain, Guillet et Ditte.

Journal of the Society of arts (*21 février*). — The history of the Rosary in all countries, Rev. Thurston. — The use of balloons in war, Bruce.

La Nature (*22 février*). — Nouvel appareil pour l'écriture de l'aveugle, Dr Laborde. — La vermoulure, Couston. — Inoculation des sols destinés à porter des légumineuses, Dehérain et Demoussy.

Moniteur industriel (*22 février*). — L'acétylène et la télégraphie optique. — Le papier-pierre. — Accidents aux chemins de fer métropolitain de Liverpool et de Paris.

Nature (*20 février*). — The moon and thunderstorms, Mac Donall. — The stratifications of hydrogen, Crookes. — The use of anatomical characters in the identification of vood, Stone.

Nuovo cimento (*novembre-décembre*). — Sui cristalli liquidi del Lehmann, Amerio. — Sopra un elettrometro assoluto; misura dei potenziali di scarica, Pasquini.

Photo-Revue (*23 février*). — Un nouveau révélateur, l'édinol, Dr Englisch. — Le photorama, A. et L. Lumière.

Prometheus (*19 février*). — Verbandschienen aus aluminium. — Die megalithen der Bretagne, Keilhac.

Questions actuelles (*22 février*). — Abrogation de la loi Falloux. — L'attitude des Congrégations en 1880.

Revue belge de photographie (*février*). — Les ciels, Dubreuil. — Les agrandisseurs automatiques et l'agrandissement indirect, de Potter.

Revue du Cercle militaire (*22 février*). — L'année militaire russe de 1901, Cne Painvin.

Revue générale des sciences (*15 février*). — Les facultés psychiques des insectes, Forel. — Recherches sur les basses températures à l'Institution royale de Londres, Mlle Clerke. — Le canal du Nord-Est, Auerbach.

Revue scientifique (*22 février*). — L'élevage des enfants atrophiques par l'emploi méthodique du lait stérilisé, Variot. — L'artillerie à tir rapide et à boucliers, Manceau. — La crise sucrière, Tissier.

Science (*7 février*). — The wreck of mount Mozama. — On the measurement of time, Updegraff.

Science illustrée (*22 février*). — La thérapeutique par la lumière électrique, Dieudonné. — Le dernier Congrès contre la tuberculose, Dr Vermey.

Scientific american (*8 février*). — Construction of the Aspen tunnel. — The manufacture of submarine cables. — Explosion of dynamite at the rapid transit subway. — (*15 février*). — Mail transportation in cities, Folder. — Methods for producing low temperatures. — The improvement of Washington. — The Yerkes observatory two foot reflector, Proctor. — A pigeon ranch, Hawcett.

Société industrielle de Mulhouse. — Mercerisage des tissus de coton, Grosheintz.

Yacht (*22 février*). — Le rapport sur le budget de la marine, Cloarec. — Les avants en cuiller; leurs avantages et leurs inconvénients, Amrel. — Marines militaires de l'étranger.

FORMULAIRE

Les moules toxiques. — Tout le monde connaît, et beaucoup de personnes ont éprouvé les accidents produits par l'ingestion des moules : phénomènes congestifs intenses, éruptions cutanées, parfois mêmes troubles paralytiques : pour le moins, une indigestion très dramatique.

La cause de ces accidents est parfaitement connue : c'est l'absorption d'une toxine élaborée dans le foie des moules — la mytilotoxine, — sous l'influence d'une maladie épidémique dont sont atteints assez fréquemment ces mollusques.

Ce poison a été découvert et isolé, il y a quelque vingt ans, par un chimiste allemand, Brieger, et depuis il a été l'objet d'études spéciales de la part de M. A. Gautier, professeur à la Faculté de médecine de Paris, et de Salkowski, de l'Institut pathologique de Berlin.

Ce qu'il importe de retenir de ces études, au point de vue pratique, c'est que la mytilotoxine, très toxique, puisqu'il suffit de moins de dix foies de moules malades pour empoisonner un homme, devient rapidement inoffensive à chaud, en présence d'un alcali ou d'un acide. Comme tous les alcaloïdes du groupe dont elle fait partie, cette toxine est, en effet, dans ces conditions, complètement dissociée.

Il suffit donc, pour prévenir toute intoxication alimentaire, d'ajouter à l'eau dans laquelle on fait cuire les moules, soit du carbonate de soude, soit du vinaigre fort; trois à cinq cuillerées à bouche du second par litre d'eau. (*Illustration.*)

Tonneaux moisis. — Il est très difficile de nettoyer les tonneaux qui sentent le moisi de façon à pouvoir les employer sans crainte à tous les usages et spécialement à recevoir le vin. Le meilleur procédé est celui à la chaux. On introduit par la bonde une quantité de chaux vive proportionnée à la contenance du tonneau, on l'éteint avec la quantité d'eau nécessaire, puis on agite fortement en roulant le tonneau de-ci et de-là. Au bout d'une heure, on renouvelle l'opération et on rince à l'eau fraîche. On recommande toujours la plus grande prudence dans l'emploi des tonneaux qui ont été moisis.

(*Science illustrée.*)

PETITE CORRESPONDANCE

M. J. B., à T. — L'hydrogène phosphoré est spontanément inflammable au contact de l'air. La présence de l'hydrogène phosphoré et de l'hydrogène sulfuré dans le gaz acétylène donne une flamme fuligineuse, encrasse les becs et répand une buée qui pique les yeux, attaque la gorge. Le meilleur moyen, actuellement connu, d'épurer l'acétylène, c'est l'emploi du produit allemand, l'hératol ; s'adresser à la Compagnie, 26, rue Cadet, pour tous renseignements. Le barbotage du gaz dans une dissolution *acide* des sels de chlorure de cuivre est un autre moyen très efficace aussi ; mais ce procédé a ses dangers ; si l'acidité du bain disparaît par l'ammoniaque que contient l'acétylène, il peut se former des ammoniures de cuivre, corps essentiellement explosif. Cette épuration n'est pas à conseiller dans une installation particulière. — On traite très efficacement les brûlures en mouillant largement la partie atteinte avec une solution d'acide picrique à 1 pour 100.

M. R. J., à G. — Nous avons le regret de vous faire savoir que votre appareil existe depuis longtemps ; il est en usage dans les parties froides des États-Unis ; le *Cosmos* a décrit à différentes reprises des systèmes similaires.

M. H. (Somme). — On prend son bien où on le trouve ; en matière de science, quand il ne s'agit pas de questions de doctrine, on ne saurait exclure absolument les auteurs, fussent-ils d'ailleurs un peu éclectiques.

M. H. C., à N. — *Le carbure de calcium et l'acétylène* de G. de Perrodil (7 fr.), librairie Vicq-Dunod, 49, quai des Grands-Augustins.

M. E. D., à M. — Colle forte liquide : faire dissoudre un kilogramme de colle forte gélatine au bain-marie dans un litre d'eau, en remplaçant à mesure l'eau perdue par évaporation. La dissolution faite, y verser peu à peu 200 grammes d'acide azotique à 36° B. Quand l'effervescence est calmée, on agite et on met la colle en bouteille. — Les opérations pour tirer du suif l'acide stéarique ne sont pas simples du tout, et on ne peut guère les faire à un prix abordable qu'avec une installation industrielle ; il faut d'abord saponifier les suifs par la chaux, puis, après extraction de la glycérine, traiter le savon obtenu par l'acide sulfurique, qui précipite le sulfate de chaux, tandis que les acides gras (stéarine, margarine) surnagent. Vous pouvez consulter les *Corps gras* par Villon (6 fr.). Librairie Bernard Tignol, 53 bis, quai des Grands-Augustins.

M. A. A. M., à N. — On n'a pas encore publié de tables générales. Pour une revue contenant autant de matières que le *Cosmos*, c'est un travail énorme, et il y a lieu de se demander si ce ne serait pas une charge écrasante.

M. C. A., à E. — Nous donnerons une note sur ce travail dans le prochain numéro et vous y trouverez les réponses à vos questions.

M. G. O., à L. — Au milieu de beaucoup d'autres ouvrages de ce genre, nous vous conseillons : *La Magie moderne ou l'Hypnotisme de nos jours*, par le R. P. Rolfi (3 fr. 50), chez Téqui, 29, rue de Tournon, à Paris. Ce livre est signalé dans les bibliographies de ce numéro.

M. U. N., à C. — Schemakha est sur le versant sud du Caucase à une centaine de kilomètres de Bakou.

Imprimerie P. Feron-Vrau, 3 et 5, rue Bayard, Paris.
Le gérant : E. Petithenry.

SOMMAIRE

TOUR DU MONDE

BOTANIQUE

Conservation des champignons en herbier. — Les botanistes qui s'adonnent à l'étude, si pleine de jouissances, de ces intéressantes cryptogames, savent à quelles difficultés on se heurte pour les conserver en collection. Les seuls procédés qui donnent réellement un résultat pratique sont, ou le moulage en plâtre, lequel est fort dispendieux, ou l'insertion dans des bocaux contenant soit de la glycérine, soit du formol — ce qui coûte cher et ne peut se réaliser qu'autant qu'on dispose d'une place considérable. — Quant à la formation d'un herbier proprement dit de champignons, généralement on y renonce à cause des difficultés qu'offre la dessiccation de la plupart des espèces, dont la chair se putréfie, perd sa coloration, et dont les contours deviennent méconnaissables.

Notre savant collaborateur, M. Acloque, dans son ouvrage sur *les Champignons*, paru en 1892, a indiqué une technique qui, entre des mains habiles, peut arriver à un certain degré de perfection et conduire à un résultat satisfaisant, surtout si on adjoint au spécimen un bon dessin à l'aquarelle, et si on ne souhaite conserver ce spécimen que comme témoin permettant de constater l'identité spécifique.

Cette technique consiste à fendre le champignon sur toute sa longueur, pied et chapeau compris, et à enlever à l'une et à l'autre de ces deux parties toute leur portion interne charnue, de manière à ne conserver en quelque sorte que la cuticule. Celle-ci est mise à sécher, par les procédés ordinaires, entre des doubles de papier buvard; et lorsqu'elle est sèche, on la colle sur une feuille de papier blanc, en rétablissant les rapports qui unissent le chapeau au pied sur le champignon vivant. On a ainsi une figure d'ensemble de l'espèce, à laquelle on peut adjoindre utilement, pour les détails morphologiques, une tranche mince longitudinale desséchée par le même procédé, et montrant si le stipe est creux ou plein, comment les feuillets y adhèrent, s'il y a un anneau ou des débris de velum à la marge, etc.

La marche à suivre est indiquée avec tous les détails dans l'ouvrage de notre collaborateur (1).

Tout récemment, M. Corfec, de Laval, a eu l'idée de combler une légère lacune qu'elle présentait encore, et a imaginé un moyen de conserver plus fidèlement la couleur de la cuticule, couleur qui tend à s'altérer par la dessiccation. Ce moyen consiste dans l'emploi d'un vernis fixatif ainsi composé :

Formol	5 grammes.
Alcool à 90°	20 —
Éther à 65°	20 —
Mastic	1 gramme
Sandaraque	1 —

Le vernis doit être appliqué sur l'épiderme avant les manipulations qui tendent à détacher celui-ci de la chair.

Un sorbier parasite. — Un botaniste, M. J. Strich, a pu étudier, dans le jardin de l'hôpital de Berne (Suisse), un *Sorbus aucuparia* parasite sur un *Bignonia catalpa* de 10 mètres de hauteur environ. Voici les détails qu'il donne dans « le Monde des plantes » sur cet intéressant sujet:

« Il se compose d'un tronc principal de deux mètres de haut qui, à sa base, porte deux branches chacune d'environ un mètre.

» Ce *Sorbus* ne fleurit pas encore, mais je pense que d'ici quelques années il portera des fleurs.

» Le Dr Dutoit, de Berne, l'a remarqué pour la

(1) *Les champignons*, 1892. J.-B. Baillière et fils. (P. 279).

première fois, il y a dix-huit ans ; à cette époque le *Sorbus* avait une hauteur d'environ 0 m, 20.

» Comme les fruits du *Sorbus* ne germent qu'après avoir traversé le canal digestif d'un oiseau, il faut évidemment que la graine qui a produit le parasite en question ait été déposée là par un merle.

» Ces oiseaux pullulent dans le jardin de l'hôpital, cette graine a sans doute été placée juste dans l'angle de la première bifurcation du *catalpa* et a pris racine là, grâce à une saison un peu pluvieuse.

» Il est à remarquer qu'à une vingtaine de mètres du *Bignonia catalpa* — seul de son espèce dans le jardin — se trouve un autre *Sorbus aucuparia*, non parasite, qui porte des fruits. »

La regermination des graines germées. — MM. J.-H. Shepperd et T. G. Schollander ont voulu savoir dans quelle mesure, du blé qui a germé est capable de germer à nouveau. Leurs expériences ont été conduites de la façon suivante : les graines ont été mises au germinateur, et en ont été retirées après des intervalles variables, puis soumises à la dessiccation, pour tuer la jeune pousse, et enfin remises au germinateur. Les pousses, dans les expériences de MM. Shepperd et Schollander, avaient de un à sept jours d'âge; et dans chaque cas, avant de dessécher la planture, il était fait une mensuration très précise de la longueur de la radicule et de la tigelle. Il ressort des faits observés que le blé germé est capable de regermer et de donner une pousse vigoureuse jusqu'au moment où la pousse de première germination a 18 millimètres de longueur; la pousse, c'est-à-dire la tigelle ou plumule. Tant que la première pousse n'a pas dépasssé 12 ou 13 millimètres, on peut compter sur une bonne regermination dans 80 pour 100 des graines soumises à l'expérience.

VITICULTURE

Vins de Californie. — Que l'on voyage en Angleterre, en Suisse ou ailleurs à l'étranger, on ne peut manquer d'être frappé de la place considérable que tiennent les vins de Californie sur la carte des vins des hôtels, et par conséquent aussi dans la consommation des voyageurs. L'observation n'est pas sans intérêt, on en conviendra, au moment où l'on se plaint en France d'une surproduction, c'est-à-dire de la difficulté que l'on a de vendre les produits de nos vignobles : il est bien certain que les vins californiens ont supplanté en partie les crus de France.

C'est que le développement de la viticulture en Californie a été des plus remarquables depuis une vingtaine d'années, et que les producteurs, suivant les méthodes américaines, ont su s'y prendre pour lancer leurs vins sur le marché du monde, et en particulier dans les pays de langue anglaise. Du reste, comme les viticulteurs, pour former leurs vignobles, n'ont pas hésité à faire venir d'Europe des plants provenant des meilleurs cépages du Médoc, de la Bourgogne, du Rhin, d'Italie, ils n'hésitent pas non plus à vendre leurs produits sous les noms alléchants de Chablis, Château-Yquem, Sauterne, etc. Empressons-nous d'ajouter que ces plants se sont complètement dénaturés une fois enlevés au terroir qui les a faits ce qu'ils étaient, et qu'ils donnent maintenent des vins alcoolisés et sans bouquet qui ne peuvent pas être confondus avec leurs similaires de noms provenant réellement des vignobles français. De plus, ces vins ne se conservent pas facilement.

Quoi qu'il en soit, les vignobles couvrent maintenant une superficie de plus de 32 000 hectares en Californie, et la production moyenne en est de 250 000 tonnes de raisin par an. Bien entendu, comme cela se passe toujours aux États-Unis, tout a été installé dans des proportions gigantesques dans ces vignobles; et nous pourrions citer, par exemple, le vignoble Stanford, situé à Vina, qui couvre une surface de 1 500 hectares, et qui, à l'époque des vendanges, foule jusqu'à 500 tonnes de raisin par jour; la distillerie installée dans la propriété fabrique d'autre part 220 000 litres d'eau-de-vie chaque année. A Asti, qui est le nom fort habilement choisi pour une colonie vignoble italo-suisse, la production annuelle en vin est emmagasinée dans une énorme citerne en ciment de la contenance de 1 500 000 litres environ.

Si nous voulons nous rendre compte de l'importance du commerce des vins californiens, et que nous considérions 1898, qui a été une année de récolte moyenne, nous voyons que les exportations sur les États divers de l'Union par le seul port de San Francisco ont été de 4 millions de francs, et que les exportations sur l'étranger ont pu atteindre 5 600 000 francs, dont une bonne partie sur les Hawaï, la Chine, le Japon, l'Amérique centrale et méridionale, et une valeur assez notable sur la Grande-Bretagne. (*Revue scientifique.*)

ÉLECTRICITÉ

L'éclairage électrique de Chicago par moulins à vent. — Hâtons-nous de dire tout d'abord que cette idée n'est encore qu'à l'état de projet, mais loin encore d'être réalisée. Il est vrai que là-bas les projets vont vite..... Quoi qu'il en soit, M. Franklin Head a entretenu dernièrement les étudiants de l'Université de Chicago d'une proposition qu'il comptait soumettre à l'étude la plus sérieuse et qu'il espérait faire appliquer à bref délai. De nombreux moulins à vent seraient dressés aux environs de la ville sur les points culminants; on aurait ainsi une source d'énergie disponible qui permettrait, par l'intermédiaire de dynamos, de charger les batteries d'accumulateurs, qui, le soir venu, alimenteraient l'éclairage électrique de toute la cité. M. Head a même calculé qu'il aurait de la puissance de reste et qu'il pourrait également chauffer les habitants, sinon gratis, du moins à très bon marché ! (*Électricien.*) D.



Le plot des souris. — *L'Électricien* nous révèle une souricière électrique d'invention allemande. Cet appareil se compose d'une plaque conductrice de l'électricité sur laquelle on applique une seconde plaque également conductrice. On fait cette dernière plus petite et, au repos, elle n'a aucun contact avec la première. Un crochet recourbé qui retient l'appât est relié électriquement avec la plaque inférieure et des fils mettent en communication avec la source d'électricité les deux plaques: l'inférieure et la supérieure. Lorsque la souris saute sur le dispositif pour atteindre l'appât, elle établit nécessairement, par son corps, la communication entre les deux plaques, et elle ferme ainsi le circuit. Un faible courant suffit pour tuer le rongeur.

GÉNIE CIVIL

La Loire navigable. — Le dixième Congrès de la Loire navigable a eu lieu à Nantes le 24 février, a été présidé par M. Baudin, ministre des Travaux publics.

Après la lecture de rapports très complets et très intéressants de M. Schwob, secrétaire général, et de M. Laffitte, commissaire chargé d'une enquête économique dans le bassin de la Loire, le ministre a insisté sur le groupement admirable de toutes les forces du bassin de la Loire et sur l'œuvre accomplie par le Comité central, œuvre à laquelle le ministre n'a pas hésité à apporter son appui. Au sujet de la soi-disant concurrence des chemins de fer et des voies navigables, il déclare surannée cette opinion; en tout cas, les voies navigables sont utiles au développement économique et à la défense nationale, conjointement avec les chemins de fer, et, s'il y a lutte, ce ne doit pas être au profit d'un seul intéressé.

Le ciment armé. — M. Francis Laur nous révèle dans l'*Echo des mines* une situation dont peu de personnes se doutent après les publications sans nombre faites à l'occasion du ciment armé.

« Un grand enthousiasme, dit-il, s'était manifesté pour les méthodes nouvelles, relatives au béton armé, au ciment armé, au métal déployé, etc., etc.

» Il semblait que la construction moderne allait se modifier subitement et radicalement.

» De fait, des applications bien curieuses ont été faites, et il est incontestable que les études qui ont été poursuivies dans ce sens, ne seront pas perdues. Il en restera certainement quelque chose et nos ingénieurs sauront bien tirer de cette voie nouvelle un parti spécial.

» Mais enfin il nous faut constater que nous assistons, ces temps-ci, à un enterrement presque général et de première classe de presque toutes les affaires basées sur ce qu'on a appelé le mariage des métaux et des matériaux de construction (ciment, plâtre, chaux, béton, etc.).

» La Société de la rue Victoire, liquide le métal déployé liquide; les grands entrepreneurs dont les noms avaient retenti au temps de l'engouement se taisent timidement et pansent leurs plaies d'argent?

» On sent enfin comme le bruit de pelletées de terre que l'on jette sur les cercueils! » *F. Laur.*

Le sorbet municipal gratuit et obligatoire. — Depuis quelques années, on a remarqué, à Paris, qu'à chaque chute de neige correspond une augmentation sensible d'affaires pour les pompes funèbres. Les esprits grincheux ajoutent que cette prospérité macabre coïncide avec l'étrange manipulation que notre administration municipale fait subir à cette chose si douce par son innocuité, si poétique par sa blancheur immaculée, la neige. Autrefois, quand il neigeait, c'était presque un événement heureux, dans tous les cas, un excitant à la joie de vivre, que traduisaient très exactement les enfants par des cabrioles et des cris de joie. Les pauvres hères eux-mêmes n'étaient pas les moins empressés à se réjouir, car, embrigadés et armés d'un balai, ils faisaient, de chaque côté de la chaussée, comme les enfants aux champs, de beaux tas de neige qui fondaient en temps voulu, selon les lois de la bonne nature, et, malgré sa modicité, la rétribution accordée permettait de faire bouillir grand nombre d'humbles marmites.

Maintenant, tout est changé. Dès que tombent les premiers flocons blancs, tous les Parisiens, bourgeois et pauvres hères, crient en chœur : *Gare la purée glacée de la municipalité!*

En effet, la métropole n'a pas plus tôt revêtu un beau manteau d'hermine que l'administration dit : « Attention! vous allez voir comme, avec un peu de poudre de perlimpinpin, je vais transformer cette nappe de blancheur éclatante en une sale boue noirâtre, glacée et gluante »; c'est ce qu'on appelle le *sorbet municipal*. Cette poudre merveilleuse, d'ailleurs, n'est autre que du bon sel de cuisine dont on dépense à chaque expérience au moins pour 50 000 francs.

S'il y avait simplement gaspillage d'argent, il n'y aurait rien à dire, les Parisiens étant habitués aux caprices du corps sacro-saint des ponts et chaussées qui s'est amusé pendant tout l'été dernier à paver, dépaver, repaver, etc., la rue Lafayette, et qui, depuis nombre d'années, jouant du refuge de l'Opéra comme d'un accordéon, le rétrécit et l'agrandit alternativement, sans fixer ses idées sur les justes proportions à lui donner. Mais il y a ici au premier chef une question d'hygiène, et il est bon de protester. Quand, dans un pot, on met un mélange de neige et de sel, ce qui s'appelle scientifiquement, avec raison, un *mélange réfrigérant*, et qu'on plonge au milieu un thermomètre, on constate une température de 20 degrés au-dessous de zéro, froid d'autant plus terrible qu'il est non pas seulement humide, mais en réalité liquide.

Marcher sur la neige est chose inoffensive et même gaie, mais barboter dans la boue glaciaire que fabrique la municipalité est mauvais pour tout

le monde et trop souvent mortel pour les femmes, les enfants, les vieillards et les débiles. Ajoutons incidemment qu'au point de vue de l'économie des ménages, cette mauvaise plaisanterie est néfaste. Le barbotage dans l'eau salée est la fin des chaussures : les bons citoyens qui ont des nichées d'enfants ne le savent que trop.

Certes, si les soldats de Napoléon, dans la retraite de Russie, au lieu de marcher sur la neige, avaient dû patauger dans pareille boue glacée, pas un seul n'en serait revenu.

Si l'administration municipale n'a eu en vue que de faire une expérience pour étonner les badauds, il est inutile de la continuer, car elle est non seulement probante, mais de plus particulièrement défraîchie et usée.

Dans le cas où cette même administration s'obstinerait quand même à la poursuivre, nous estimons que dans une République bien ordonnée, il serait au moins bon de demander l'avis et surtout l'approbation de notre *fameux Comité d'hygiène* qui, d'autre part, ne sachant quoi mettre sous la dent, s'occupait tout récemment de sujets complètement en dehors de sa compétence, notamment de déontologie médicale pure. En étudiant cette question d'hygiène publique, il serait sur son vrai terrain et trouverait l'occasion d'engager sa responsabilité, à moins, bien entendu, qu'il ne préférât prendre bravement la tangente. *Un médecin grincheux.*

AÉRONAUTIQUE

Le plus lourd que l'air. — Dans une communication faite devant l'*Aeronautical Society* de Londres (3 décembre 1901), Sir Hiram S. Maxim expose la situation de l'aéronautique par le plus lourd que l'air.

Ceux qui cherchent à naviguer dans les airs avec des engins plus légers que l'air sont arrivés, à son avis, au bout de leur rouleau; on ne peut guère espérer faire mieux que ce qui a été fait; mais pour les partisans du plus lourd que l'air, les difficultés à vaincre sont plus grandes encore qu'elles ne l'étaient pour les ballons.

Sir Maxim résume les expériences auxquelles il s'est livré dans cette voie. Sa première expérience a été faite au moyen d'un long bras monté sur pivot à la manière d'un manège et décrivant une circonférence de 60 mètres de rayon. A l'extrémité de ce bras était attaché un appareil en forme de cigare actionné par une hélice et agencé de façon à ce que les aéroplanes pussent être attachés sous un angle quelconque. Le premier aéroplane employé avait environ $1^m,20$ de long et $0^m,406$ de large; sa face inférieure était légèrement concave; il fut fixé d'abord avec une inclinaison de 1 à 14, les quatre angles étant solidement attachés pour éviter toute déformation.

Ces premières expériences permirent de constater que l'on pouvait enlever 60 kilogrammes par cheval-vapeur, et qu'une vitesse d'au moins 64 kilomètres à l'heure était nécessaire pour obtenir de bons résultats. Mais il s'agissait de petits aéroplanes pouvant être faits en bois et offrant par suite une résistance suffisante à l'action de l'air. Quand on veut employer des aéroplanes plus grands, on ne peut plus les faire en bois. Pour des aéroplanes de dimensions modérées, avec cadre en bois, l'on ne peut plus guère enlever que 18 kilogrammes par cheval. Du reste, les dimensions sont un facteur important; si l'on dispose une douzaine d'aéroplanes de $0^m,30$ de large chacun, dans l'air, l'un derrière l'autre, on constate que le premier aéroplane en avant a beaucoup plus d'action que le dernier; de même, dans les grands aéroplanes, l'arête de front fournit presque seule tout le travail utile, et le seul moyen de remédier à cela, c'est de donner à l'aéroplane une forme courbe étudiée de manière que l'angle aille toujours en augmentant, ce qui a l'inconvénient d'augmenter la puissance nécessaire. Dans son grand aviateur, Sir Hiram dispose d'une puissance de plus de 360 chevaux-vapeur, et la force de l'hélice est de près de 1 000 kilogrammes, ce qui — à raison de 10 kilogrammes par kilogramme de force de l'hélice — donnerait une force ascensionnelle de 10 000 kilogrammes, mais les aéroplanes sont très grands, et il a fallu les consolider par force tiges et fils qui offrent une grande résistance à l'air; aussi la force ascensionnelle n'a-t-elle été — à la vitesse de 67 kilomètres à l'heure — que d'un peu plus de 4 500 kilogrammes au lieu des 10 000 escomptés. Comme le poids de la machine complète était de 3 400 kilogrammes, il ne restait plus une marge suffisante.

Sir Maxim s'est toujours servi de moteurs à vapeur, mais il est d'avis que les grands perfectionnements apportés aux moteurs à pétrole doivent aujourd'hui faire préférer les moteurs de ce genre. La quantité d'eau nécessaire pour refroidir les cylindres de ces moteurs ne représente du reste guère plus du septième de celle nécessaire pour l'alimentation du moteur à vapeur. Enfin on fabrique aujourd'hui des alliages d'aluminium et de magnésium (avec 20 à 30 pour 100 de ce dernier métal) qui sont aussi légers que l'aluminium pur et ont la force de résistance du fer forgé.

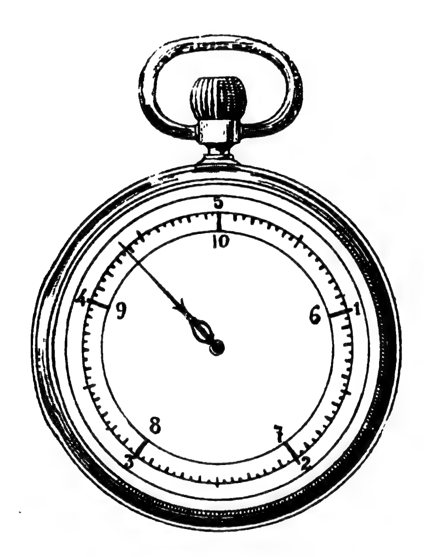
Sir Maxim pense que la direction des appareils plus lourds que l'air exigera toujours des qualités de sang froid et d'énergie morale; mais il est convaincu que la solution du problème est aujourd'hui non seulement possible, mais pratique. Il ne croit pas d'ailleurs que le nouveau mode puisse être appliqué avantageusement au transport des voyageurs et des marchandises. (*Revue scientifique.*)

CORRESPONDANCE

Une montre pour l'heure décimale.

M. Barraud, de Constantinople, est un chaud partisan de l'heure décimale. Mais il pense avec quelques raisons qu'on ne saurait heurter de front les habitudes acquises sans s'exposer à une violente opposition; cherchant le remède à cet obstacle, il indique un moyen de passer d'une heure à l'autre sans trop heurter la routine, quelquefois respectable, et sans léser certains intérêts.

« On ne peut, dit-il, se laisser arrêter par la routine; mais, du jour où la division décimale remplacera l'actuelle, il est permis à l'honnête propriétaire d'une excellente montre de se demander s'il ne pourrait pas la transformer pour l'utiliser.



» La mettre de côté pour en prendre une autre est une solution trop radicale pour les petites bourses.

» D'ailleurs, il y aura nécessairement une période de transition où les deux heures seront en usage; et vouloir calculer à chaque instant l'une des deux heures au moyen de l'autre est un procédé à l'usage des seuls professeurs de mathématiques.

» Or, il me semble qu'il y a moyen de contenter tout le monde, ceux qui voudront garder l'heure actuelle, et ceux qui préféreront la nouvelle, le tout, avec la même montre, sans en changer le mouvement, à l'aide seulement d'une modification d'ailleurs très simple du cadran.

» Pour ne pas obscurcir la question, je fais d'abord table rase du cadran actuel et de l'aiguille des minutes, qu'il est d'ailleurs facile de conserver.

» Je supprime l'aiguille des minutes et remplace par une plus longue celle des heures. Celle-ci faisant deux tours complets en un jour, je divise le cadran en cinq parties, et, plaçant le 0 sur le midi actuel, j'inscris successivement les 10 heures en deux tours, donnant plus d'importance au temps qui s'écoule entre 6 heures matin et 6 heures soir (division actuelle). Chacune de ces divisions est subdivisée par dix traits qui représentent les dixièmes d'heure décimale. Comme le dixième d'heure décimale correspond à 14^{m},4, il faudrait pouvoir apprécier le centième d'heure décimale.

Sans pousser la division aussi loin que celle du cadran à secondes des montres ordinaires, je me contente d'indiquer par un point le milieu de chaque dixième. L'œil le moins exercé peut lire immédiatement l'heure sur ce cadran (1).

» Je sais bien que l'immobilité de cette aiguille solitaire peut paraître bizarre, et l'exactitude en sembler problématique. C'est une affaire d'habitude.

» Quant à ceux qui tiennent à garder l'heure actuelle, ils n'auront qu'à remplacer l'aiguille des heures par une autre de couleur différente, et à placer le cercle divisé supplémentaire au bord de l'ancien cadran. J'ai fait moi-même cette modification au moyen d'un cercle en papier gradué à cet effet; et je crois qu'avant de mettre une bonne montre au rebut plus d'un pourra essayer utilement ce procédé. » E. B.

(1) Nous nous permettons de faire remarquer que chacune de ces demi-divisions représentera 7^{m}2 des horloges actuelles; il faudra apprécier à l'œil les fractions de cette quantité. Les personnes qui n'ont pas une bonne vue ne seront-elles pas exposées à manquer le train?

Si on conserve, à côté de la division décimale, la division duodécimale actuelle, l'aiguille unique ira du trait indiquant la minute (5 divisions par heure) au trait suivant en douze minutes duodécimales, et, s'il y a un point entre les traits, en six minutes pour l'espace ainsi déterminé. Qui accepterait aujourd'hui cette montre à aiguille unique? N. de la R.

SOUS-MARINS ET CUIRASSÉS

Les essais auxquels la marine vient de se livrer sur les submersibles ont ramené sur l'eau la question des gros cuirassés.

Le public aussi ignorant des questions maritimes — ce qui est bien naturel — que tous les navigateurs en chambre qui prétendent éclairer sa religion sur des choses complexes qu'ils n'étudièrent jamais, le public n'entendant qu'une cloche n'entend qu'un son et a bientôt fait, lui aussi, de crier qu'on gaspille ses ressources, que, puisque l'on peut détruire un cuirassé avec un sous-marin et construire une multitude de sous-marins avec le prix d'un cuirassé, il faut que nos grands chefs soient bien criminels et bien infatués de leurs prérogatives pour maintenir en vigueur les errements du passé.

La campagne ne date pas d'aujourd'hui, elle date d'une époque où les cuirassés ne coûtaient guère plus qu'un grand croiseur de nos jours, car nous voici aux environs de 15 millions pour le coût de ces derniers. Pour ce prix, on construirait déjà une notable quantité de submersibles. Mais la campagne a pris un caractère particulièrement aigu depuis le passage de certain ministre civil au bureau de la rue Royale.....

Il est impossible de nier l'utilité des sous-marins. Chaque invention arrive d'ailleurs en son temps et trouve son application; je suis persuadé que l'avenir est vaste devant cette *arme du mystère,* comme l'a qualifiée un amiral norvégien, mais on ne saurait soutenir un instant que la guerre navale de demain se limitera entre ces petits engins devenus les maîtres de l'océan. Il faut n'avoir jamais vu la mer, n'avoir pas la moindre idée de son immensité, n'avoir jamais subi une tempête au large pour soutenir une pareille chose. Les sous-marins devront être réservés à la défense des côtes ou, étant embarqués sur de gros bâtiments, être lancés à l'attaque d'un navire ennemi en vue. Mais pour les campagnes lointaines comme pour l'attaque d'un littoral, il ne saurait être sérieusement question de les faire entrer en jeu. Il faudra toujours qu'ils aient recours à plus gros qu'eux, attendu que leurs ressources seront vite épuisées.

Actuellement les sous-marins, dirigés par les critiques infaillibles, servent à l'attaque des cuirassés projetés dont on voudrait voir consacrer les crédits à la construction exclusive de bâtiments légers.

Examinons impartialement la question des croiseurs et des cuirassés. Les partisans des gros cuirassés et ceux des grands croiseurs ont également tort. Dans un cas comme dans l'autre, on veut se lancer dans une voie préjudiciable à nos finances et à notre grandeur navale.

Le problème a été et reste encore celui-ci: accumuler sur un même navire la plus grande puissance offensive et défensive tout en lui donnant le plus de vitesse possible. On me saura peut-être gré de ne pas entrer dans des détails trop techniques. Je serai bref et clair.

La partie du programme dont la réalisation nécessite les plus grands sacrifices est celle de la vitesse. En effet, la vitesse est proportionnelle au nombre de tours du propulseur, cela est évident; or les puissances en chevaux-vapeur des machines sont entre elles comme le cube des nombres de tours. Un navire file 15 nœuds (1) avec 150 tours de machine et une force de 6 000 chevaux. Quelle force devra-t-on développer pour atteindre avec le même navire la vitesse de 20 nœuds? Une simple règle de trois nous donne 200 tours et une autre règle de trois 14 200 chevaux.

(1) Le nœud ou le mille marin équivaut à 1 852 mètres.

C'est-à-dire que pour passer de 15 nœuds à 20 nœuds, il faudrait passer de 6 000 chevaux à 14 200 chevaux; on voit que ces 5 nœuds supplémentaires coûtent horriblement cher. On conçoit la différence de prix qui existe entre un appareil moteur et évaporatoire de 6000 chevaux et un autre appareil de 14000 chevaux; de plus, si l'on suppose que les machines, dans les deux cas, consomment un kilogramme de charbon par cheval et par heure, cela fait 144 tonnes par 24 heures dans le premier cas, et 340 tonnes dans le second. Or, quand la dépense de charbon augmente, la capacité des soutes doit également augmenter et par suite les dimensions du navire. Ceci montre donc clairement que la recherche des grandes vitesses conduit fatalement à l'augmentation des dimensions, de la défense, de l'équipage et à une diminution du rayon d'action et de la puissance offensive.

On reproche avec raison à nos cuirassés d'être de véritables usines flottantes, nécessitant un personnel nombreux et expérimenté..... qui ne serait jamais à la hauteur de sa tâche! Le même reproche peut s'adresser avec non moins de raison à nos grands croiseurs, car ceux-ci ne sont pas moins compliqués que ceux-là; leurs mécanismes sont même plus puissants que ceux des cuirassés et non moins nombreux. Rappelons qu'un croiseur de 23 nœuds par exemple, le *Château-Renault*, développe 23 000 chevaux, alors que l'un des cuirassés monstres, le *Suffren*, par exemple, filant 18 nœuds, ne développe que 16 500 chevaux (1). Remarquons, en passant, que dans un cuirassé, c'est le prix de la cuirasse elle-même qui intervient pour la plus forte somme. J'admets d'ailleurs que, pour le prix d'un cuirassé, on aurait deux grands croiseurs. Voyons maintenant quelle est la valeur de l'un et de l'autre engin.

Le cuirassé a incontestablement une puissance défensive et offensive de beaucoup supérieure à celle du croiseur; en revanche, celui-ci possède une plus grande vitesse et est toujours maître d'accepter ou de refuser la lutte. Est-ce là un sérieux avantage?

Admettons qu'un cuirassé ou une escadre de cuirassés se donne pour but d'aller attaquer

(1) Il faut noter que ce sont là des vitesses d'essai que l'on ne réalise plus jamais en service courant.

Portsmouth ; survient un croiseur rapide ou une escadre de croiseurs rapides anglais. Qu'arrivera-t-il ? Les croiseurs veulent-ils barrer la route ? Les cuirassés n'en tiennent aucun compte ; les croiseurs n'ont que cette alternative : ou accepter le combat avec un ennemi plus puissant, ou prendre la fuite pour aller annoncer l'approche de l'ennemi. C'est la lutte du pot de terre contre le pot de fer. Ce n'est qu'un autre pot de fer qui pourra entrer en ligne avec des chances égales.

On nous répète sans cesse que nos cuirassés manquent de stabilité ; il est pourtant bien facile de s'assurer que tous se sont trouvés en mer par les plus gros temps. Par contre, des torpilleurs ont fait le tour, et 50 de ces petits bateaux exécutés à la fois sur le même type l'eussent fait de même si l'on ne se fût hâté de les transformer. En réalité, les cuirassés tiennent la mer, et le signataire de ces lignes a été témoin du fait suivant : Par temps calme, mais avec mer fortement houleuse, le cuirassé le *Hoche* donnait 3 degrés de roulis, alors que les batteries flottantes et les croiseurs de l'escadre venant à sa suite roulaient bord sur bord à 30 et 40 degrés. On donnait même liberté de manœuvre, hors des lignes, à certain bâtiment qui inspirait des inquiétudes ; c'est-à-dire que le *Hoche* seul était dans la possibilité de se servir de son artillerie ; il eût pu détruire tous les croiseurs du monde qui se fussent présentés. Il est, en effet, absolument impossible de se servir de l'artillerie par des roulis de 12 degrés seulement. Mais ce n'est pas dans un cabinet de travail que l'on apprend ces choses.

Donc, si une nation possède des navires cuirassés, il est de toute nécessité que sa rivale en possède, et vouloir en arrêter la construction en France c'est vouloir nous livrer d'avance à nos ennemis.

L'on a vu que la vitesse n'est pas un facteur essentiel et l'on serait bien peu prévoyant en lui sacrifiant la puissance d'attaque et celle de défense.

Reste l'utilisation des croiseurs rapides comme navires de course. Leur rôle, en un mot, doit se borner à poursuivre des navires de commerce peu ou point armés, à servir d'éclaireurs aux escadres et à..... fuir devant les cuirassés dont ils ne pourraient soutenir l'attaque. Il est vrai qu'ils pourraient les harceler de loin..... inutilement — à moins de surprise — mais ici nous tombons dans le domaine des conjectures.

Examinons la lutte entre cuirassés.

Eh bien ! ici encore la vitesse n'est pas indispensable pour vaincre. J'ai supposé la rencontre de deux escadres, l'une venant barrer la route à l'autre. Le facteur vitesse ne sera pour rien dans le résultat, une fois la lutte acceptée : il n'y a en présence que des ennemis de même force ayant des chances égales. Mais, si nous admettons que l'escadre anglaise se compose de six cuirassés et la nôtre de douze et si chacun de nos douze vaisseaux est aussi armé, aussi invulnérable que chacun des six vaisseaux ennemis, il y a deux chances contre une pour que nous sortions vainqueurs de la lutte.

Or, le jour où l'on se décidera à faire le sacrifice de la vitesse exagérée, nous pourrons, tout en ayant des navires puissants, en doubler le nombre. Nous aurons à bord de chacun d'eux une machinerie simple, conduite par un personnel suffisant et expérimenté qui ne sera pas, comme aujourd'hui, sur les dents ; nos machines ne seront pas des tours de force de légèreté, fragiles, se détraquant à chaque instant.

La nation n'aurait qu'à se féliciter d'une telle transformation de notre matériel naval ; il n'y aurait à s'en plaindre que certains courtiers qui ont, semble-t-il, intérêt à lancer le pays dans les constructions coûteuses tout en lui faisant croire qu'ils ont le souci de la bonne gestion de ses finances.

Un marin breton.

LES FOURRURES

L'HERMINE — LA CHÈVRE — LE RENARD

L'hermine a été de tout temps réputée comme une fourrure des plus précieuses. Au moyen âge, on la nommait *roseruel*, *rosereul*, *roussereul*, à cause de la légère teinte de roux ou de fauve que prend l'hermine en vieillissant.

La peau est couverte de poils soyeux d'une blancheur remarquable ; l'extrémité de la queue seule est noire ; les pelletiers utilisaient ces parties sombres disposées symétriquement sur le reste de la fourrure pour en faire valoir la blancheur ; une fraude courante consistait même à remplacer ces queues d'hermine par des petits morceaux de peau d'agneau noir.

Certains manteaux de cour contenaient autrefois jusqu'à mille peaux d'hermine.

Jehan Mandole vendit en 1387 au roi Charles VI 2 328 de ces fourrures pour « mettre et asseoir sur un manteau de veluiau (velours) fourré d'*ermines* ». Il semble difficile d'établir l'étymologie exacte du mot « hermine ». D'après Du Cange, ces



pelleteries arrivaient d'Arménie, et cette provenance aurait fait ainsi dénommer les blanches fourrures, car en vieux français on disait Hermenie au lieu d'Arménie et Hermins pour Arméniens. Le premier roi d'Arménie, Léon, est appelé par Villehardouin « sire des Hermines ».

L'hermine forme avec la belette, dans la classe des mammifères et dans l'ordre des carnivores, un genre — le genre *mustela* — qui diffère de celui des martres par la dentition, ne comprenant que 34 dents au lieu de 38. Cette particularité indique un régime franchement carnivore, comme le prouve d'ailleurs la forme de la mâchoire plus courte et plus forte.



Chèvre de Suisse.

Le corps de l'hermine (*mustela herminea*) est allongé et terminé par une queue plus courte et plus grêle que celle des martres. La longueur du corps est de 23 centimètres sans la queue, qui en a 8 ou 9 environ. En été, le pelage de l'hermine est fauve en dessus, blanchâtre en dessous, c'est le roselet des chasseurs; en hiver, la fourrure devient entièrement blanche, surtout dans les régions septentrionales. En France, cette pelleterie n'est jamais d'une pureté remarquable. Dès l'automne et au printemps, on trouve souvent des hermines blanchées, marbrées de taches rousses, marquant ainsi la transition entre les deux époques.

Ces carnivores habitent le nord des deux continents, et les peaux les plus estimées viennent de Russie et de Sibérie, de Norvège et de Laponie. On rencontre l'hermine en France au-dessus de la Loire et dans la région des Alpes, mais elle est très rare dans les Pyrénées et sur le littoral méditerranéen. Elle se plaît au bord des eaux et se loge dans les tas de pierres, les vieux troncs d'arbres d'où elle sort pour se livrer à la chasse des autres mammifères dont elle fait sa proie, poursuivant les rats jusqu'en leurs retraites; elle attaque même les cailles, les perdreaux, les jeunes lapins qu'elle saigne en les mordant au cou. La femelle met bas en mai et élève attentivement sa progéniture, composée ordinairement de 5 à 8 jeunes.

L'hermine vit aisément en captivité et est susceptible de domestication. Cependant, elle est à l'état naturel d'un caractère plus farouche que la belette et habite les forêts plus profondes et les lieux plus sauvages; il est donc difficile de la tirer au fusil, les pièges sont le plus souvent utilisés pour sa capture.

* * *

Les moutons et les chèvres constituaient au moyen âge une fourrure d'un emploi courant, utilisée surtout par le peuple et la bourgeoisie. Cependant, Joinville raconte que saint Louis, au retour de la Terre Sainte, voulut par humilité proscrire le luxe de la cour et interdit de porter « ne vair ne gris ». Les couvertures et les vêtements du roi étaient de peaux d'agneaux, de chèvre et de daim.

L'agneau mort-né était surtout estimé, et la Lombardie était réputée pour la finesse des toisons.

Isabeau de Bavière fit cadeau à son fou, Guillaume Foiret, en 1386, d'une houppelande de drap vert doublé de quatre peaux « d'agneaulx blancs ».

Les peaux des ovidés passaient pour être douées de propriétés spéciales. Jérôme de Monteux, médecin de Henri III, prétend que la fourrure d'agneau et de chèvre *conforte les membres des petits enfants;* par contre, l'odeur des peaux de chat était très contraire aux poumons.

Dans un curieux volume publié en 1634 sous le titre: *Discours traitant de l'antiquité; utilité, excellence et prérogatives des fourrures*, on trouve cette note que les gouttes « qui triomphent des plus puissants remèdes sont vaincues avec des peaux d'agneau, de lièvre et de chat ». Actuelle-



ment, le commerce des peaux d'agneaux se résume dans la production de l'astrakan. Ces fourrures sont préparées en Russie avec les peaux des agneaux à laine fine et frisée, qu'on place pendant vingt-quatre heures dans une décoction concentrée d'écorce de bouleau.

Les peaux retirées sont ensuite tordues, séchées et enduites du côté de la chair d'une bouillie épaisse de farine d'orge. On les roule sur elles-mêmes deux par deux, chair contre chair, et, deux jours après, on les reprend pour les nettoyer, les revêtir de nouveau de farine d'orge et les rouler ensuite. Quatre fois cette opération est répétée; on frotte ensuite les peaux avec une matière amylacée, qui achève de donner à la pelleterie son lustre; ainsi préparées, ces fourrures sont très souples et d'une solidité à toute épreuve.

La vogue considérable de ces peaux a déterminé la création de nombreuses exploitations où on transforme en astrakan les toisons noires des petits agneaux à laine fine. Après plusieurs lavages et brossages dans les eaux légèrement savonneuses, on procède à la « mise en nourriture ». Les peaux sont placées dans un bain contenant par 100 peaux :

7 kilogrammes de farine.
3 kilogrammes d'alun.
2 kilogrammes de chlorure de sodium.
100 jaunes d'œufs.

On ajoute assez d'eau pour couvrir toutes les fourrures. Les pelleteries sont portées à l'étendage après avoir été enduites du côté de la laine d'une bouillie de terre calcaire et de blanc d'Espagne; après dessiccation, on frotte légèrement avec un carrelet, la laine prend ainsi un aspect lustré et soyeux des plus agréables.

La chèvre domestique dont la fourrure est parfois utilisée est le type du genre *capra*. La chèvre commune a le pelage blanc, marron ou pie, les poils sont durs, pendants et souvent mêlés à un duvet fin et soyeux. En France, cet élevage n'a jamais été poursuivi attentivement; en Suisse, de louables efforts ont été tentés pour perfectionner ces races, et en Angleterre on a pu sélectionner deux sous-variétés, l'une à poils longs, touffus et de couleur grise, l'autre à poils courts assez lisses et noirâtres. Dans la Haute-Égypte, on rencontre un type de chèvres à longues jambes possédant un pelage roux. La chèvre d'Angora présente des poils frisés soyeux très abondants; elle habite les régions montagneuses situées entre la mer Caspienne et la mer Noire; le plus souvent, les fourrures sont blanches, on en rencontre cependant de brunes et de rousses.

Une particularité curieuse distingue la chèvre du Thibet; le corps est couvert d'un duvet abondant de nuance grisâtre, livrant passage à de longs poils soyeux blancs, gris bleu, chamois ou noirs.

Le type ne se rencontre dans toute sa pureté qu'aux environs de Lhassa dans le Thibet, par le 90° degré de longitude Est. Les fabricants de tissus de la vallée de Cachemire viennent s'y approvisionner pour la confection de leurs précieuses étoffes, et cette recherche fait souvent appeler cette variété la chèvre de Cachemire.

Un certain nombre de races asiatiques semblent dériver de ces variétés du Thibet; la chèvre à duvet des Khirgises de l'Oural et la chèvre hymalayenne se rattachent évidemment à ce type. Quelques essais d'acclimatation de ces animaux en France entrepris en 1805 par MM. Ternaud et Amédée Joubert n'ont donné aucun résultat appréciable, le duvet disparaissant par suite de l'adaptation à des conditions différentes d'existence.



Le renard.

***

Le livre des Métiers paru en 1263 cite parmi les fourrures les plus employées à cette époque :

Les gourpiz (renards).
Le vair.

Les lièvres.
Les connins (lapins).
Les brebiz.
La rosereul (hermine).
La faine (fouine).
Les chats sauvages et de foyer.
Le chevrel (chevreuil).

Le renard porte durant tout le moyen âge les noms de goupil, gourpil, volpil, issus probablement du latin *vulpecula*. Sa fourrure était très appréciée et servait à la confection des gants.

Une mode curieuse s'établit au XVIIe siècle; les femmes portaient des manchons de peaux de renard tout entières, c'est-à-dire avec les jambes, la queue et la tête à laquelle on conservait toutes les dents; on ajoutait même une langue en drap écarlate et des yeux d'émail pour compléter l'illusion.

La mode, déesse inconstante, ramène souvent les mêmes caprices; nous pouvons constater actuellement des artifices semblables employés dans la confection des tours-de-cou en renard.

Les renards (*vulpes*) sont les plus petites espèces du genre chien (*canis*). Les membres sont moins élevés, le museau plus fin, la queue plus longue et plus touffue, la pupille ovale ou linéaire; ces caractères distinctifs manquent cependant de précision chez certaines espèces, et Huxley a établi que le seul caractère ostéologique de quelque valeur qui permette de distinguer les chiens (série Thooïde) des renards (série Alopécoïde) était la présence chez les chiens d'un sinus frontal absent chez les renards.

Le pelage épais du renard d'Europe est fauve rougeâtre en dessus et blanc en dessous, la queue est également rousse avec un bouquet de poils blancs terminaux. Le front, les épaules, la partie postérieure du dos sont striés de blanc, les lèvres, les joues, la gorge sont de nuance claire. Le plus beau renard est celui du Nord; à mesure que la région d'habitat devient plus méridionale, les formes diminuent d'ampleur, et la fourrure perd de sa beauté, surtout dans les régions plates et marécageuses. Les plus belles pelleteries rousses viennent de la Suisse et du Tyrol.

On distingue en Europe un certain nombre de variétés purement locales. Dans les collines de Saône-et-Loire, on chasse le *renard charbonnier*, remarquable par la couleur foncée de la queue et la présence de poils de nuance noire sur le dos, le poitrail et les pattes de devant. Le *renard croisé* (*vulpes crucigera*) ou renard à croix d'Europe se distingue du précédent par deux bandes noires cruciales sur les épaules et le dos, le bout de la queue restant blanchâtre. Le *renard noble*, qui semble n'être qu'un renard charbonné très vieux, est particulier à certains cantons de la Suisse. Le *renard à ventre noir* (*vulpes melanogaster*) habite la Corse, les Alpes-Maritimes et l'Italie. Le pelage devient d'un beau rouge pâle sur le ventre dans la variété du *renard musqué*, remarquable par l'odeur caractéristique qu'il dégage.

La fourrure d'hiver du renard ordinaire est touffue et assez fine, sa valeur est de 6 à 8 francs. La chair n'est pas comestible à cause de son odeur désagréable; cependant les Romains engraissaient ces animaux avec des raisins et appréciaient ce rôti.

Le renard a une réputation méritée de défiance et de ruse qui rend sa chasse difficile; il creuse, pour se créer un gîte, sur la lisière d'un épais fourré ou sur le versant d'une colline rocailleuse, un terrier profond percé de plusieurs issues.

Le plus souvent plusieurs terriers différents sont ainsi construits aboutissant à une retraite centrale ou donjon. Les anciens veneurs distinguaient trois parties dans le terrier du renard.

1° La mère, entrée d'où le renard observe les environs;

2° La fosse où il renferme le produit de ses chasses;

3° L'accul (donjon) où le fauve poursuivi se réfugie.

La chasse la plus curieuse est certainement la chasse au terrier ou déterrage; l'été est ordinairement la saison choisie. Cette recherche demande beaucoup d'adresse. Le terrier découvert, les chasseurs se dirigent vers la garenne munis de haches, de pelles, de pioches et de tarières. On frappe alors à coups redoublés sur la garenne pour empêcher le renard de sortir. Les chiens sont introduits dans le terrier après qu'on a eu soin de boucher toutes les issues de la garenne, sauf une seule destinée à assurer la circulation de l'air. Des aboiements retentissants indiquent alors que les chiens ont pourchassé le renard jusqu'à l'accul; on commence alors immédiatement une tranchée pour mettre la galerie souterraine à jour et découvrir ainsi le renard.

Deux races de chiens sont surtout célèbres dans cette chasse, le « fox-terrier » et le « dachshund » ou basset allemand. Le « bull-terrier » et l'irish-terrier peuvent être également employés, bien que leur plus forte taille gêne leur libre circulation dans les galeries. Cette recherche exige du coup d'œil et un jugement prompt et sûr.

On chasse aussi le renard à courre, et cette

poursuite est le divertissement préféré des Anglais. Les insulaires possèdent pour cet usage une race spéciale de chiens courants, les « foxhounds ». Après de longues courses à travers landes et bois, l'animal forcé est mis à mort par le piqueur.

PAUL DIFFLOTH.

LE PHOTORAMA

DE AUGUSTE ET LOUIS LUMIÈRE

NOUVEL APPAREIL PHOTOGRAPHIQUE

PANORAMIQUE RÉVERSIBLE

Les appareils photographiques spéciaux qui ont pour but l'obtention, sur une bande pelliculaire, des images panoramiques représentant le tour complet de l'horizon sont assez nombreux, et l'étude historique de ces appareils sortirait des limites que nous nous sommes imposées dans la présente communication.

A l'exception du dispositif imaginé par M. Ducos du Hauron, dispositif qui ne peut conduire à des résultats suffisants, à raison de l'existence d'aberrations irréductibles, les appareils proposés ne sont pas réversibles et ne permettent pas de projeter sur un écran cylindrique l'image du panorama photographié.

M. le colonel Mœssard est bien parvenu à réaliser ce genre de projection sur une fraction de cylindre, mais la complication de son procédé et les difficultés de réglage pour chaque projection constituent des obstacles importants à l'utilisation de cette méthode.

Nous avons pu résoudre pratiquement le problème à l'aide d'un dispositif nouveau qui consiste à faire tourner l'objectif autour et à l'extérieur de la surface cylindrique de l'image, cet objectif étant muni d'un système redresseur qui maintient l'image immobile sur ladite surface, malgré la rotation de l'objectif. Pour plus de clarté, nous exposons ci-après les détails de notre invention.

I. — Principe de l'appareil.

Considérons un objectif photographique dans

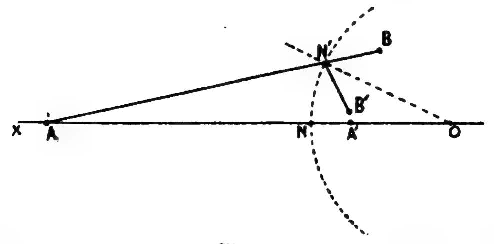


Fig. 1.

lequel nous supposerons les points nodaux confondus avec le centre optique N (fig. 1).

Soit A un point lumineux situé sur l'axe principal OX de cet objectif. Son image se formera en un certain point A'.

Par une rotation autour d'un axe O perpendiculaire au plan de la figure, transportons l'objectif de la position N à une position voisine N'.

L'image du point A se formera alors en B.

Si l'on imagine que par un dispositif convenable le faisceau N'B qui émerge de l'objectif soit retourné de droite à gauche, c'est-à-dire dans le sens inverse de celui de la rotation et d'un angle égal à l'angle ON'B, l'image du point A se formera en B' dans le voisinage de A'.

Pendant le déplacement angulaire de l'objectif de N en N', l'image de A se sera déplacée seulement de A' à B'.

Ce déplacement dépend :

1° De la rotation NON', imprimée à l'objectif;

2° De la distance focale absolue de celui-ci ;

3° Des dispositions relatives, par rapport à l'axe de rotation O, des points A et N.

Il faut que ce déplacement soit pratiquement nul pour que l'image du point A reste fixe malgré la rotation de l'objectif.

Le calcul montre que cette condition sera réalisée pour un angle de rotation ne dépassant pas certaines limites, lorsque la relation suivante sera satisfaite :

$$\frac{OA}{OA'} = \frac{NA}{NA'}$$

D'autre part les points A et A' étant conjugués par rapport à l'objectif, ils satisfont à la relation générale des foyers conjugués :

$$\frac{1}{NA} + \frac{1}{NA'} = \frac{1}{F},$$

F désignant la distance focale absolue de l'objectif considéré.

Etant données la distance OA et la distance focale de l'objectif, les deux relations précédentes permettent de déterminer ON et OA'.

Par conséquent, malgré la rotation de l'objectif autour d'un axe qui ne passe pas par le point nodal d'émergence, on peut obtenir des images pratiquement fixes si l'on réalise les deux conditions suivantes :

1° Retournement de l'image;

2° Détermination de l'axe de rotation de façon à satisfaire à l'équation.

Réciproquement, si le point A' devient le point lumineux, son image se formera en A, et les conditions précédentes étant remplies, cette image restera pratiquement immobile pendant la rotation de l'objectif.

Si maintenant nous considérons deux surfaces cylindriques S et S' (fig. 2) ayant pour axe commun l'axe de rotation de l'objectif projeté en O, ces surfaces passant par les points A et A' déterminés comme nous venons de le dire, et si nous faisons tourner l'objectif N entre ces deux surfaces, il donnera sur la surface cylindrique S une image immo-

bile des différents points de la surface S'. Si la vitesse de rotation de l'objectif correspond au moins à 15 tours par seconde, la persistance des impressions sur la rétine permettra au spectateur placé en O d'observer sur l'écran S une image immobile et continue de tous les points de l'écran S' qui lui enverront de la lumière.

Tel est le principe de notre appareil panora-

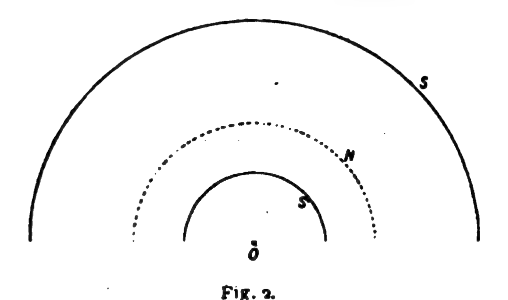


Fig. 2.

mique: il permet à l'objectif de balayer l'horizon complet en tournant autour d'un axe qui ne passe pas par le point nodal d'émergence, disposition qui permet la réversibilité de l'instrument qui peut être utilisé non seulement pour prendre des vues, mais aussi pour projeter ces dernières sur un écran cylindrique, ce qui n'avait jamais pu être réalisé jusqu'ici.

II. — Retournement de l'image.

Indépendamment des relations qui doivent exister entre la distance focale principale de l'objectif, la distance de cet objectif à l'axe de rotation et la situation des surfaces S et S', nous avons vu que l'image devait nécessairement être retournée pour corriger l'influence de la rotation de l'objectif.

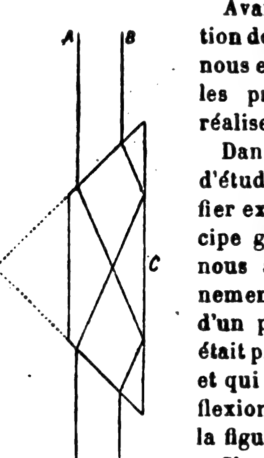


Fig. 3.

Avant de donner la description détaillée de notre appareil, nous exposerons sommairement les procédés employés pour réaliser ce retournement.

Dans le premier appareil d'étude qui nous a servi à vérifier expérimentalement le principe général exposé plus haut, nous avons obtenu le retournement de l'image au moyen d'un prisme redresseur C qui était placé tout près de l'objectif et qui retournait l'image par réflexion totale comme l'indique la figure 3.

C'est ainsi que nous avons obtenu notre première épreuve panoramique et réalisé sa projection sur un écran circulaire de 6 mètres de diamètre. Mais l'emploi d'un pareil prisme présente l'inconvénient d'amener une absorption très appréciable de la lumière par la masse de verre traversée, et nous lui avons substitué très avantageusement par la suite un miroir (*m*) en

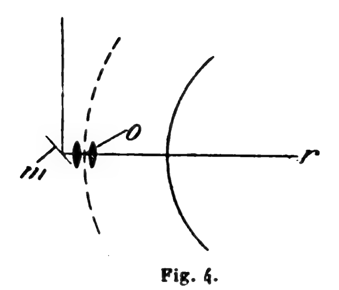


Fig. 4.

verre argenté sur sa face extérieure de manière à éviter la double réflexion.

Ce miroir peut être placé soit en avant (fig. 4), soit en arrière (fig. 5) de l'objectif, à 45° de son

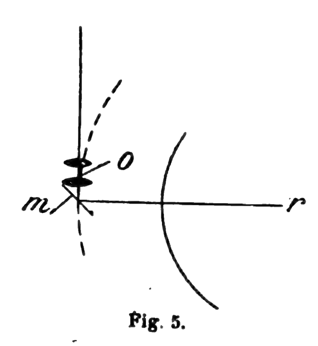


Fig. 5.

axe principal. Nous avons adopté la disposition de la figure 3 qui conduit à un appareil moins encombrant.

III. — Appareil pour la prise des vues.

L'appareil pour la prise des vues, dont les figures 6 et 7 donnent une coupe schématique, se compose essentiellement d'un tambour cylindrique *f* pouvant tourner librement autour d'un axe vertical *d* et mis

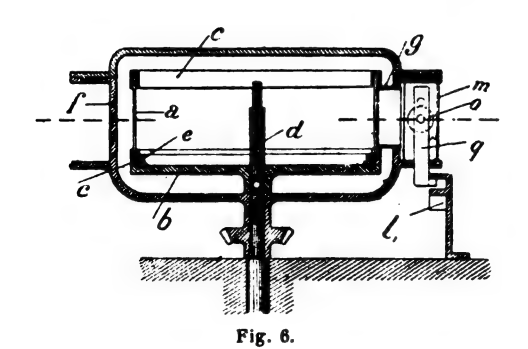


Fig. 6.

en mouvement au moyen d'un puissant mécanisme d'horlogerie qui lui imprime une vitesse absolument constante et réglable d'ailleurs à volonté.

Ce tambour porte extérieurement l'objectif *o* muni à l'arrière de son miroir redresseur *m*; le tout est enfermé dans une boîte prismatique parfaitement étanche à la lumière. Un obturateur *q*, convena-

blement disposé, découvre l'objectif pendant un tour complet de l'appareil et le renferme immédiatement dès que ce tour est achevé.

Sur l'axe *d* est fixé un manchon cylindrique *b c*, sur lequel est enroulé la pellicule sensible destinée à recevoir l'impression photographique. Le diamètre de ce manchon doit avoir les dimensions calculées d'après les indications données plus haut. Enfin le tambour cylindrique est fermé par un couvercle *k*, qui met la pellicule sensible à l'abri de toute lumière parasite.

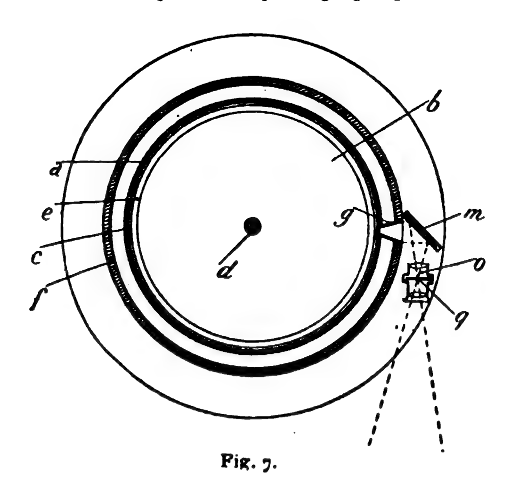


Fig. 7.

Un écran mobile avec le tambour se déplace tout près de la pellicule, et limite le champ de l'objectif à un rectangle ayant pour hauteur la hauteur de la pellicule et pour largeur 2 à 3 millimètres.

Pour prendre une vue, il suffit de disposer l'appareil au centre du panorama à photographier, et de le faire tourner à la vitesse convenable; on aura, après développement de l'épreuve, une image parfaitement nette et continue du paysage environnant. Dans l'appareil définitif que nous avons employé, la portion intérieure du manchon cylindrique *b c* a été utilisée comme magasin de façon à permettre l'obtention d'une vingtaine de vues sans qu'il soit nécessaire de recharger l'appareil à nouveau.

IV. — Appareil à projection.

L'appareil à projection est basé sur le même principe avec cette différence qu'il possède douze objectifs identiques au lieu d'un seul, ce qui permet d'élever considérablement le rendement lumineux, et d'obtenir avec une vitesse de rotation relativement faible (trois tours par seconde) un nombre d'impressions rétiniennes assez considérable pour éviter la scintillation.

Avec un seul objectif, il aurait fallu, pour arriver à ce résultat, une vitesse d'au moins trente tours par seconde, et l'on comprend aisément qu'une pareille vitesse eût été compromettante pour la stabilité de l'appareil.

L'appareil comprend trois parties distincte :

1° Le porte-pellicule;

2° Le système d'éclairement de la pellicule;

3° Le système optique des douze objectifs munis chacun d'un miroir redresseur.

1° Le porte-pellicule est représenté en perspective (fig. 8).

Il se compose de deux limbes métalliques A_1 A_2 présentant un rebord formant nervure; la pellicule à projeter P coupée à dimensions convenables est enroulée en forme de cylindre et s'appuie sur les rebords des limbes sur lesquels elle est maintenue au moyen de deux rubans d'acier mince A_1 A_2, qui l'enveloppent extérieurement.

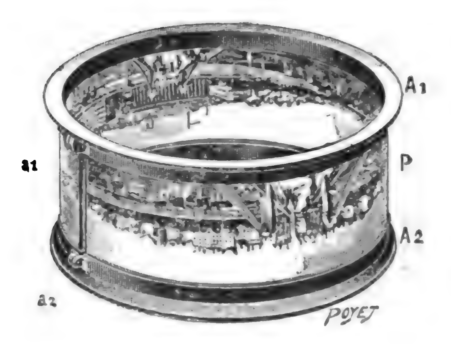


Fig. 8.

L'ensemble constitue un système très rigide parfaitement cylindrique et très maniable.

Ce porte-pellicule est monté sur un plateau P' (fig. 10), fixé solidement sur l'axe général X de tout l'appareil, lequel axe est immobile dans l'espace.

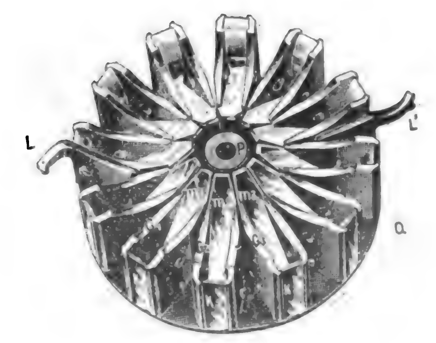


Fig. 9.

2° Le système d'éclairement de la pellicule à projeter est figuré en perspective (fig. 9). Il se compose d'un plateau en fonte Q, muni d'une douille perforée dont on voit l'extrémité supérieure en P. Sur ce plateau, et équidistantes les unes des autres, sont fixées douze boîtes ou gaines G_1, G_2, G_3, contenant chacune un miroir, m_1, m_2, m_3, incliné à 45° sur la verticale, et un condensateur K_1, K_2, K_3, de foyer convenable et ayant pour hauteur la hauteur de la pellicule.

Le diamètre de ce plateau est plus petit que celui du porte-pellicule, de façon qu'il puisse tourner



librement à l'intérieur de celui-ci, autour de l'axe X (fig. 10).

L'ensemble du système ainsi constitué reçoit un faisceau vertical et cylindrique de lumière électrique provenant d'un projecteur Mangin, situé à une certaine distance au-dessus de l'appareil.

Ce faisceau lumineux est séparé par les douze miroirs en douze faisceaux partiels renvoyés horizontalement dans la direction des condensateurs et limités à la hauteur et à la largeur de ceux-ci.

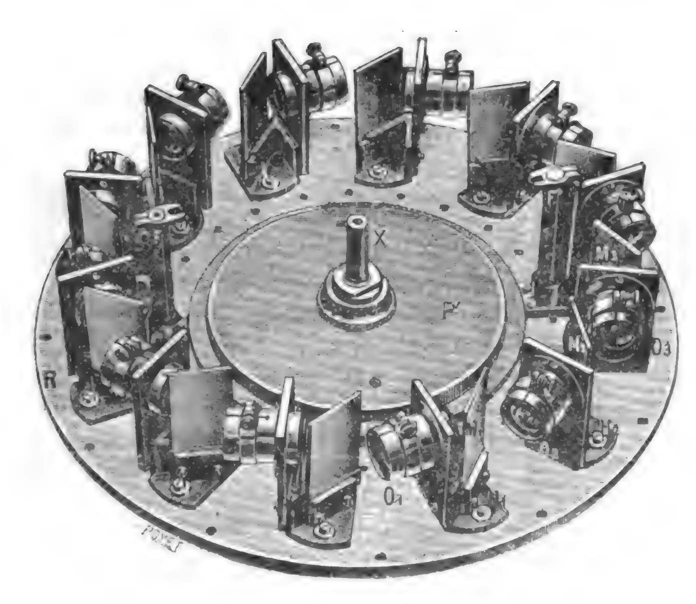


Fig. 10.

3° Le système optique proprement dit est montré en détail dans la figure 10.

Il est constitué par un plateau en fonte R de 40 centimètres de diamètre environ, mobile autour de l'axe général X de l'appareil. La face supérieur de ce plateau, parfaitement dressée, reçoit douze blocs, H_1, H_2, H_3, qui supportent à la fois les objectifs O_1, O_2, O_3 et les miroirs redresseurs correspondants M_1, M_2, M_3.

Ces blocs sont construits de façon à permettre le réglage parfait des objectifs et de leurs miroirs de manière à ce que, pendant la rotation du plateau, la substitution d'un de ces objectifs à un autre n'amène aucune variation, si petite soit-elle, dans la position et les dimensions de l'image projetée sur l'écran.

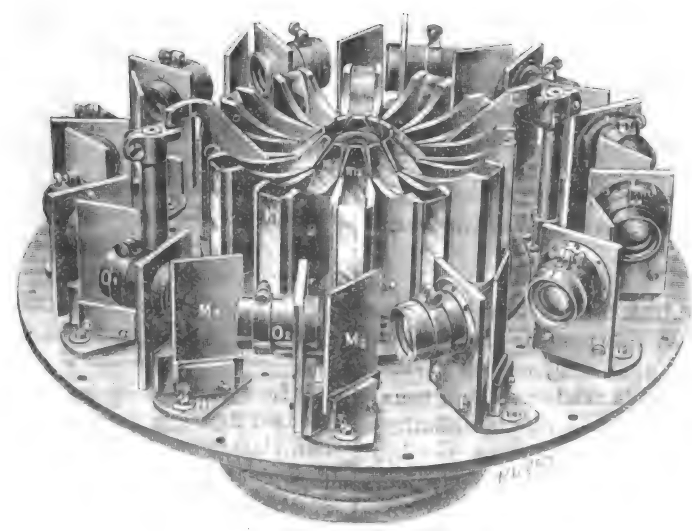


Fig. 11.

Ce réglage, quoique délicat, peut être facilement obtenu. Il est d'ailleurs fait une fois pour toutes pour un même appareil et se conserve indéfiniment.

La figure 11 montre l'ensemble de l'appareil, le porte-pellicule étant enlevé.



On voit au centre le système d'éclairement composé des douze miroirs à 45° m_1, m_2 et des douze condensateurs K_1, K_2. En avant de ceux-ci se trouvent les objectifs O_1, O_2, pourvus des miroirs redresseurs M_1, M_2.

Le plateau R est relié au plateau qui porte le système éclairant, par l'intermédiaire des leviers LL' qui viennent s'engager dans les fourchettes FF', portées par des colonnes diamétralement opposées, solidaires du plateau R.

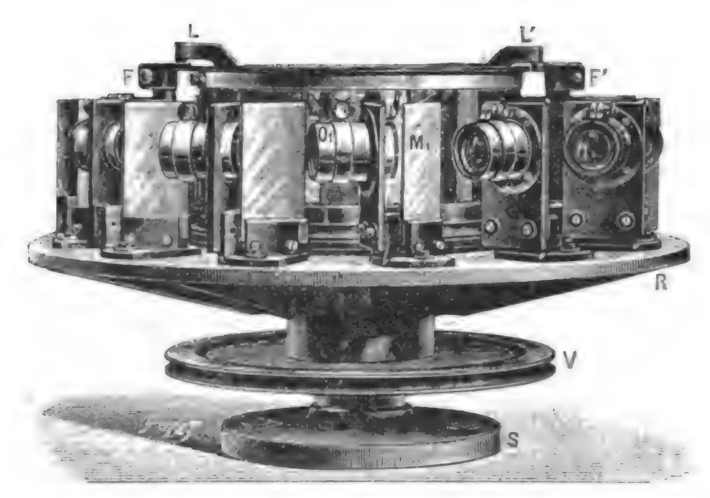


Fig. 12.

Le mouvement de rotation du système est obtenu par la poulie à gorge V (fig. 12), reliée par une courroie sans fil à un petit moteur électrique.

Les leviers LL' sont relevés verticalement pour introduire le porte-pellicule; ils sont ensuite rabattus comme on le voit fig. 12 et 13.

Les dispositifs qui viennent d'être décrits réalisent bien le but que nous nous sommes proposé d'atteindre.

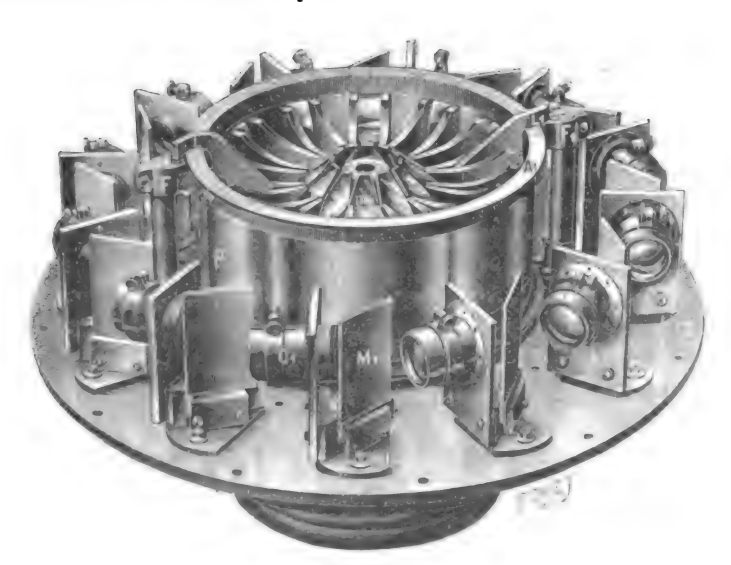


Fig. 13.

Ils permettent de photographier le tour de l'horizon complet et donnent facilement des images panoramiques d'une grande netteté, même lorsqu'il s'agit de paysages animés.

Ils ont en outre l'avantage de permettre la projection sur un écran cylindrique et avec un fort grossissement (100 diamètres par exemple) de ces images panoramiques avec une netteté et une fixité complètes. Enfin, les vues sont très lumineuses et peuvent, en quelques secondes, être substituées facilement les unes aux autres.

A. et L. Lumière.



LE NOUVEAU PONT EN MAÇONNERIE DE LUXEMBOURG

Nous avons déjà signalé ici même (1) que l'ouverture des ponts en maçonnerie n'avait pas dépassé de nos jours 67m,10, portée atteinte au pont de l'aqueduc de Cabin-John, construit de 1860 à 1862 aux États-Unis. Viennent ensuite: le pont de la Gutach (Forêt Noire) avec 64 mètres d'ouverture, les ponts du Gour-Noir sur la ligne de Limoges à Brives, et du Prince Régent à Munich, avec 62 mètres; le pont de Lavaur, sur la ligne de Montauban à Castres, avec 61m,50. Jusqu'en ces derniers temps, on n'avait donc même pas atteint la portée de 72m,25 du pont de Trezzo, sur l'Adda, construit par un Visconti de 1370 à 1377, et dont il ne subsiste plus que des ruines.

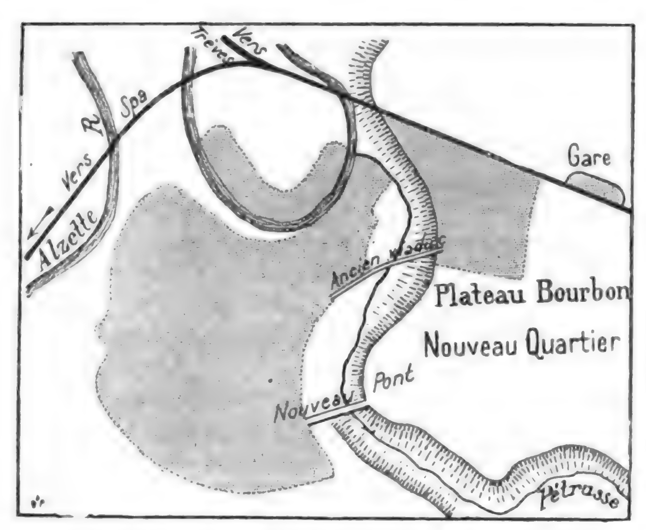


Fig. 1. — Plan de la ville.

Cette défiance des ingénieurs contemporains à l'égard des grandes ouvertures en maçonnerie est due à plusieurs causes. Tout d'abord, l'emploi des ponts métalliques conduit à une dépense moins élevée de premier établissement, les dimensions se calculent avec plus de sécurité, la construction est plus rapide; on est obligé, pour les arches en maçonnerie, de se servir d'un cintre en charpente souvent gênant pour la circulation et dont le poids et le prix augmentent rapidement avec la portée. Il est vrai que les ponts en maçonnerie reprennent l'avantage au point de vue de l'aspect architectural, de la durée et de la dépense d'entretien; mais la considération de la dépense de premier établissement fait que, pour les grandes ouvertures tout au moins, on adopte généralement le métal.

Or, on exécute en ce moment à Luxembourg un pont dont l'arche principale présente une ouverture de 84 mètres; c'est donc une construction extrêmement hardie pour l'époque. Non seulement on a dépassé de beaucoup la portée des ouvrages analogues construits jusqu'alors, mais encore on a apporté dans le mode d'exécution des innovations extrêmement ingénieuses et remarquables; nous verrons enfin plus loin comment on est arrivé à s'affranchir en grande partie des inconvénients habituels des grandes arches en maçonnerie.

Disons tout de suite que le pont de Luxembourg est un succès pour l'art français de l'ingénieur. L'auteur du projet est M. Séjourné, ingénieur en chef des Ponts et Chaussées, à qui l'on doit déjà les beaux ponts du Castelet, de Lavaur et Antoinette: transformant les anciens procédés, il avait apporté dans la construction de ces ouvrages (1882-1884) une telle science



Fig. 2. — Le nouveau pont de Luxembourg.

(1) Voir *Cosmos* des 29 juin et 6 juillet 1901

pratique que les autorités luxembourgeoises s'adressèrent à lui comme à l'ingénieur le mieux qualifié pour mener à bien la tâche difficile imposée par le programme.

L'exécution du pont a été confiée à MM. Fougerolle frères, les entrepreneurs biens connus, qui ont apporté dans la réalisation du projet, dans l'étude des détails, dans l'installation et l'organisation des chantiers et dans l'emploi des matériaux une précision et un soin que rendait nécessaires la nouveauté du travail.

Situation du pont. — La ville de Luxembourg s'élève sur un plateau rocheux bordé de trois côtés par les vallées étroites et profondes de l'Alzète et de son affluent la Pétrusse. La gare du chemin de fer a été construite en 1859; sous la pression de la Prusse qui alors occupait militairement la ville, son emplacement fut fixé sur le plateau Bourbon, de l'autre côté de la vallée de la Pétrusse. Tout un quartier neuf ne tarda pas à s'élever autour de la gare, et il a pris dans ces dernières années une telle importance que le viaduc de 350 mètres de longueur qui le reliait à la ville est depuis longtemps devenu tout à fait insuffisant.



Fig. 3. — **La vallée de la Pétrusse et le pont de service.**

En 1897, un avant-projet d'un pont en maçonnerie, doublant le viaduc, fut dressé par M. Rodange, ingénieur en chef des travaux publics du Luxembourg, et on décida de le construire à la pointe du plateau Bourbon ; en cet endroit, la vallée de la Pétrusse est très resserrée. Ainsi que nous l'avons dit, l'étude du projet définitif fut confiée à M. Séjourné.

Forme du pont. — L'ouvrage, de 16 mètres de largeur totale, est constitué par deux ponts à axes parallèles, de 5 mètres, séparés par un intervalle vide de 6 mètres, couvert à la partie supérieure par un plancher en béton armé réunissant les deux ponts partiels. Cette disposition, qui n'avait jamais été employée jusqu'ici, est très ingénieuse; non seulement, elle diminue le cube total de la maçonnerie d'environ un tiers, mais elle permet de n'établir qu'un cintre ayant 6m,50 environ de largeur (au lieu de 17 ou 18 mètres), servant à la fois pour les deux ponts.

Chacun de ces derniers comprend une arche principale de 84 mètres d'ouverture et deux arches de rive de 21m,60; au-dessus de l'arche principale sont disposées des voûtes d'élégissement, qui diminuent le poids et le coût de la maçonnerie et

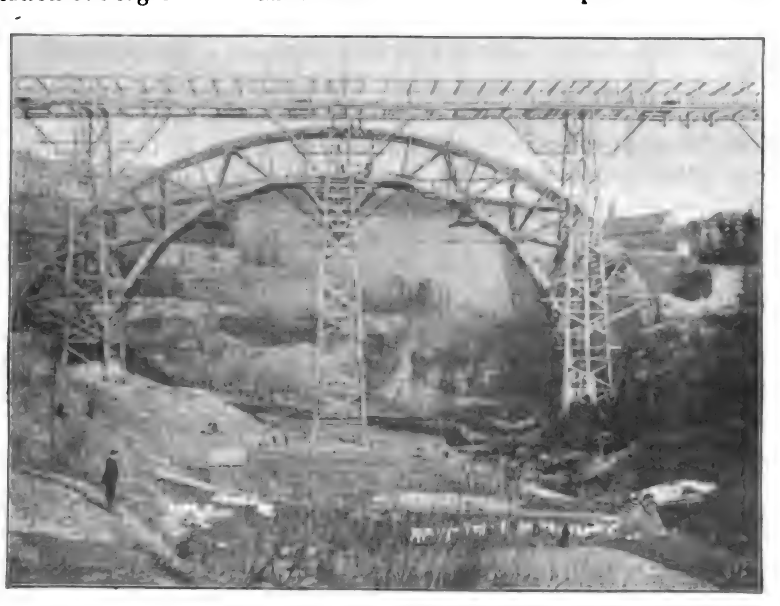


Fig. 4. — **Le cintre.**

donnent à l'ouvrage une élégance et une légèreté peu communes.

Construction de l'arche principale. — Le cintre en charpente qui épouse parfaitement la forme de la voûte et sur lequel on construit cette dernière tient à la fois du type dit *retroussé* et du type *en éventail.* Il est retroussé parce qu'il ne comporte pas de point d'appui intermédiaire entre les deux culées. Ce système de cintre présente certains avantages, notamment celui de gêner la circulation moins que tout autre; mais il est très difficile de l'empêcher de se déformer sous la charge ce qui conduit, pendant l'exécution, à un tassement notable de la voûte. M. Séjourné est arrivé à éviter cet inconvénient, en disposant le cintre *en éventail* et en construisant la voûte par *rouleaux*, procédé déjà employé par lui lors de l'établissement des ponts du Castelet, de Lavaur et Antoinette; nous allons expliquer ces deux termes.

Les pièces du cintre qui supportent le poids de la voûte (contrefiches) sont normales à cette voûte et reportent l'effort qu'elles reçoivent, soit sur des points fixes du sol, soit, comme à Luxembourg, sur un système de poutres armées formant l'intrados du cintre. Cette disposition permet de calculer exactement la résistance à donner aux diverses pièces, tandis que dans les types de charpente employés auparavant, ces calculs ne pouvaient être que très approximatifs; l'emploi des cintres en éventail conduit à une économie de 20 à 70 pour 100. Dans le cas qui nous occupe, le système a été poussé à son extrême limite et on a réalisé une véritable voûte en charpente; afin d'empêcher le cintre de s'ouvrir sous la charge, on a relié les poutres armées opposées de l'intrados au moyen de câbles en fils d'acier. Enfin, pour rendre les assemblages aussi rigides que possible, ceux-ci ont été renforcés au moyen de plaques de tôle boulonnées.

Voici comment on procède pour construire une arche en maçonnerie par rouleaux, du moins d'après la méthode employée par M. Séjourné. Au lieu d'exécuter la voûte en une seule fois, sur toute son épaisseur, on opère par épaisseurs successives. On ne construit le second rouleau que lorsque le premier est entièrement terminé, de sorte que celui-ci forme support pour le second et ainsi de suite; le cintre en charpente n'a guère à soutenir que le premier rouleau, ce qui le soulage d'autant et permet de le faire plus léger. La maçonnerie est d'ailleurs exécutée au mortier de ciment, dont la prise est beaucoup plus rapide et dont la résistance est bien plus élevée que celle du mortier de chaux. De plus, au lieu de construire chaque rouleau en commençant par les naissances et terminant par la clé, on procède par tronçons en laissant un vide au droit de chaque point d'appui des contrefiches du cintre ; c'est, en effet, là que l'on constaterait des fissures si le cintre venait à tasser sous le poids de la maçonnerie et si l'on opérait autrement que nous venons de le dire. Lorsque le travail est achevé pour tous les tronçons, on vient remplir les espaces vides existant entre eux; de cette façon, aucune fissure n'est à redouter.

L'emploi des cintres en éventail et du procédé par rouleaux et tronçons conduit à un tassement insignifiant. Au pont de Luxembourg, ce tassement a été à la clé de 6 millimètres seulement, ce qui est un résultat absolument remarquable pour un pont de pareille ouverture.

Passerelle de service. — Le transport des matériaux destinés à la construction du cintre et de la voûte a présenté des difficultés spéciales en raison de la hauteur à laquelle s'effectuaient les travaux. L'entrepreneur a fait édifier à cet effet une passerelle de service en charpente de 170 mètres de longueur, constituée par une poutre droite, elle-même supportée par 7 pylônes; la partie inférieure de la poutre se trouve à 41 mètres au-dessus du niveau moyen de la vallée. La passerelle a été étudiée avec le souci de faire supporter à toutes les pièces de bois l'effort maximum possible, sans dépasser néanmoins la limite de sécurité; ce travail a ainsi pu être effectué dans des conditions extrêmes d'économie.

État actuel des travaux. — La première pierre du pont de Luxembourg a été posée, le 14 juillet 1900, par le grand-duc de Luxembourg lui-même. Le 16 octobre 1901, on a procédé au décintrement de la première grande voûte : le cintre a été légèrement abaissé, de façon à laisser la voûte prendre seule son équilibre, sans appui. Les 21 et 22 janvier dernier, on a procédé au déplacement du cintre pour construire la seconde partie du pont : c'était là une opération très délicate et dont la parfaite réussite fait honneur à l'entreprise, car le cintre pèse 300 tonnes. On a fait reposer ce dernier sur des glissières métalliques, puis on l'a fait avancer à l'aide d'un puissant vérin hydraulique, à raison de 1m,25 à l'heure. Pour empêcher tout basculement, le cintre était soutenu, pendant le déplacement, en trois points de sa partie supérieure, au moyen de câbles métalliques.

La figure 2 donne l'état actuel du pont : le cintre est transporté à l'emplacement voulu pour la construction de la seconde grande arche.



On va également transporter le pont de service au nouvel emplacement qu'il doit occuper. La seconde grande voûte sera construite dans le courant de cette année, et on compte livrer l'ouvrage à la circulation au printemps de 1903.

G. Leugny.

LA MORT PAR LE CHLOROFORME

Si la chirurgie a pu faire depuis cinquante ans des progrès considérables et absolument imprévus, elle le doit à l'anesthésie et à l'antisepsie. La suppression de la douleur, l'insensibilité absolue du patient pendant l'acte opératoire donnent au chirurgien une impassibilité et à l'opéré une force de résistance qui permettent des interventions délicates et de longue durée irréalisables sur un sujet éveillé, conscient. L'antisepsie et l'asepsie ont réduit au minimum les dangers d'infection.

L'emploi des pinces qui préviennent les hémorrhagies, des tubes à drainage qui s'opposent à la stagnation des sécrétions au milieu des tissus sectionnés est venu de son côté simplifier encore l'acte opératoire et en assurer les suites heureuses.

L'anesthésique le plus généralement employé, on pourrait dire même à peu près exclusivement employé dans les hôpitaux de Paris, pour les grandes opérations tout au moins, est le chloroforme.

L'éther l'a précédé, et, avant l'éther, ce fut le protoxyde d'azote.

Les propriétés exhilarantes du protoxyde d'azote ont été découvertes en 1799 par Humphry Davy. En 1844, Horace Wells, dentiste à Hatford, appliqua le premier ce gaz à l'anesthésie. En 1842, Crawford Long, d'Athènes, médecin à Jefferson (Géorgie), employa pour la première fois comme anesthésique général l'éther, déjà signalé par Thornton en 1795 et par Faraday en 1818. Mais le véritable créateur de ce mode d'anesthésie est Morton, qui commença ses essais en 1846, d'après les conseils de Jackson. John Warren vérifia l'efficacité de ce procédé à Boston à l'hôpital général de Massachussets, et Liston à Londres, à l'hôpital d'University College.

C'est à Malgaigne que revient l'honneur d'avoir le premier en France expérimenté l'éthérisation. Le 12 janvier 1847, il rendit compte à l'Académie de médecine des résultats obtenus par ce procédé dans son service de l'hôpital Saint-Louis.

On essaya alors des composés analogues à l'éther. C'est en étudiant un composé de cet ordre que Flourens mit en lumière en 1847 les propriétés du chloroforme, découvert en 1831 par Soubeiran, en France, et presque simultanément par J. Liebig, en Allemagne. Mais les faits signalés par Flourens restèrent sans écho, du moins dans notre pays.

A la même époque, Sympson employait le chloroforme à Édimbourg, et venait, le 10 novembre 1847, signaler devant la Société médico-chirurgicale de cette ville la supériorité de cet agent anesthésique sur l'éther.

Mais plusieurs cas de mort qui se produisirent amenèrent une campagne contre ce mode d'anesthésie. Le mode de préparation du chloroforme s'est perfectionné, on se procure assez aisément un produit exempt d'impuretés, les règles de son administration ont été bien définies, et cependant de temps à autre, on a encore un accident à déplorer.

La Société de chirurgie a mis à l'ordre du jour de ses discussions l'étude des causes de la mort par le chloroforme. Les chirurgiens les plus expérimentés sont venus, avec assez de modestie, avouer qu'ils avaient eu parfois des malheurs à déplorer. C'était la faute du chloroformisateur peu expérimenté, du liquide mal purifié. C'était la faute du malade qui succombait malgré toutes les précautions prises et parfois sans que sa mort pût servir d'enseignement, car on n'en trouvait l'explication ni dans une tare morbide dont on aurait pu trouver la trace, ni dans une faute d'administration. De la discussion un peu confuse à laquelle cette question a donné lieu, on peut cependant faire ressortir quelques conclusions.

Tout d'abord, les contre-indications à l'emploi du chloroforme sont moins nombreuses et moins absolues qu'on ne l'a cru longtemps. Ainsi la plupart des malades atteints de maladies de cœur peuvent être endormis sans danger.

Pour éviter le danger au moins dans la mesure du possible, il faut administrer des doses faibles et continues.

Il faut, pendant l'administration du médicament, surveiller surtout la respiration. L'arrêt de la respiration se produit fréquemment au début de l'anesthésie; des tractions rhythmées de la langue, la pratique de la respiration artificielle obvient à cet accident, qui peut aller jusqu'à la syncope et deviendrait facilement mortel si on n'y remédiait.

Autrement grave est la syncope cardiaque. L'arrêt brusque du cœur qui survient sans que rien le fasse prévoir est souvent, sinon toujours,

mortel. On a proposé contre cet accident d'ouvrir la poitrine et de faire des pressions rhythmées sur le cœur pour en réveiller la contractilité. Il peut aussi survenir des accidents, rarement très importants, provenant d'un excès d'absorption du chloroforme. Un médecin expérimenté saura les prévenir.

L'association du chloroforme avec d'autres médicaments n'a pas, jusqu'à maintenant, donné de résultats supérieurs.

Certains chirurgiens, pour prévenir la syncope, ont pratiqué des injections de morphine ou d'atropine avant la chloroformisation. On y a renoncé. Une autre pratique consiste à obtenir d'abord l'anesthésie avec le bromure d'éthyle qui a une action rapide et fugace que les inhalations de chloroforme maintiennent. On essaye ainsi de se mettre à l'abri des accidents du début; le plus grand nombre des chirurgiens y ont trouvé plus d'inconvénients que d'avantages.

A l'heure actuelle, pour réduire au minimum les accidents, il faut avoir du chloroforme pur administré par des médecins ou des internes attentifs, au courant des accidents susceptibles de survenir, et s'appliquant à surveiller la respiration et le pouls pendant toute la durée de l'anesthésie.

Dr L. M.

CAUSERIE GÉOLOGIQUE SUR L'AUVERGNE

Notre but. — Contribuer à faire connaître, apprécier et aimer le Plateau central, cette région merveilleuse et presque vierge encore, où tout parle aux yeux.

Pour cela une série d'articles assez courts pour ne pas fatiguer le lecteur, et affranchis autant que possible du pathos scientifique : ainsi se fera peu à peu la lumière, nous l'espérons du moins. Au surplus la tâche entreprise n'est pas mince, et chaque jour suffit à sa peine : qui va *piano*, va *sano*.

Un conseil. — L'étude à la longue-vue n'est pas permise au géologue, et il fera bien de n'admettre l'imagination que comme un accessoire attrayant et de pure forme; il lui faut de bons yeux, certes, et des idées d'ensemble; mais il doit avoir aussi de solides jambes, un cerveau toujours libre et une curiosité que rien ne rassasie; enfin, comme pour toutes les sciences d'observation, une parfaite sincérité est indispensable et les idées préconçues ne valent rien : il faut pour ainsi dire aller « à la découverte ».

Voir tout, en détail, consciencieusement et de très près. Parcourir en tous sens le terrain et le sonder (au marteau) à toutes les aspérités et dans toutes les excavations apparentes: jeter un regard investigateur sur les moindres égratignures, inspecter les rigoles, les revers de talus, tenir compte de tous les indices capables de dévoiler le sous-sol; examiner de fond en comble les carrières, leurs parois, leur périphérie et le terrain enveloppant, les épontes; revenir sur ses pas, rectifier les observations premières; puis recommencer vingt fois — cinquante fois même s'il le faut — cet exercice, à diverses époques et dans des conditions atmosphériques variées, de manière à s'assimiler la physionomie exacte du sol; en même temps réfléchir, établir des comparaisons, des rapprochements avec d'autres points ou d'autres phénomènes; finalement, conclure lorsque tous les doutes de l'esprit sont à peu près dissipés et les objections résolues : tel est le fait du bon géologue. Sa devise doit être : « jamais satisfait ».

De la sorte et seulement ainsi, par un labeur méthodique, patient mais acharné, on peut espérer lire enfin le grand livre de la Nature et contempler la Vérité dans toute sa splendeur.

Ce système, plus d'une fois épineux, sans doute — mais le feu sacré préserve de la lassitude — est celui de notre jeune et distingué camarade et ami, M. L. de Launay, professeur de géologie à l'École supérieure des Mines; avec lui nous avons eu la bonne fortune de faire nos premières armes, et cette initiation si parfaite, si conforme à l'esprit vraiment scientifique, nous a lié pour jamais de reconnaissance à son égard. Pour être complet, nous devons ajouter que si l'on voit un peu clair aujourd'hui dans la lecture des *terrains cristallins ignés*, on le doit avant tout à notre savant maître en géologie, M. Michel Lévy, qui des premiers a su poser les fondements de ce gigantesque problème sur leur véritable base, la pétrographie : ici la pétrographie et l'analyse chimique sont tout, alors que la stratigraphie plane n'est presque plus rien et devient souvent un fâcheux trompe-l'œil, à cause notamment des perturbations, simultanées ou subséquentes, qui constituent l'essence même desdites formations; par la pétrographie qui est en quelque sorte la paléontologie des roches azoïques, MM. Fouqué et Michel Lévy ont donné aux géologues un fil d'Ariane, grâce auquel désormais l'on cesse d'errer à l'aventure, en pays « éruptif » ou « volcanique ».

Ouvrons maintenant la première page.

Le lecteur nous pardonnera de commencer par quelques considérations techniques un peu fastidieuses, mais indispensables pour bien comprendre la suite.

Facies extérieur des basaltes. — *En dehors des phénomènes habituels et si précieux de superposition, de contact et de recoupement mutuel des terrains et des roches entre eux, est-il possible, à simple vue et sans une analyse pétrographique méticuleuse, de se faire une idée de l'âge relatif d'une roche éruptive par rapport à une autre de nature similaire?*

Nous croyons que oui, logiquement; et, en ce qui concerne le basalte en particulier, il nous semble que la coulée la plus récente doit — sauf rares exceptions apparentes ou accidentelles à distinguer et à expliquer le cas échéant — répondre aux desiderata ci-après :

1. Dureté, compacité et finesse du grain (à cause de la trempe par injection dans un terrain froid), surtout si le volume de l'émission est faible; ce caractère se retrouve aussi dans les formations ignées du terrain « primitif »;

2. Masse relativement considérable des brèches ou chapeaux scoriacés, agglomérats ignés, cendres, cinérites et en général de tout « l'appareil éruptif » encore visible (destruction incomplète de cet appareil, grâce au moindre temps écoulé jusqu'à nos jours et à l'affaiblissement des causes perturbatrices extérieures, géologiques ou atmosphériques);

3. Composition variée des débris charriés par ledit appareil, nodules étrangers apparents dans la pâte même des laves;

4. Étroitesse et multiplicité des ouvertures éruptives (boutonnières ou craquelures en zigzags).

Mais il ne faut pas perdre de vue qu'outre les phénomènes purement dynamiques (arrachements, transports, enclaves non dénaturées, bouleversements, etc.), aux dépens des terrains traversés, l'irruption des coulées tardives donne lieu — et c'est un fait typique et fort curieux — à une transformation chimico-calorifique *sommaire* des roches plus anciennes : tantôt ce sont des contacts soudés d'une façon si intime ou des enclaves si bien refondues, qu'il n'est possible de les suivre et de les délimiter péniblement au travers des amas rocheux qu'en s'inspirant de la couleur primitive des roches mélangées; d'autres fois, la roche encaissante est refondue en masse sur place et convertie plus ou moins totalement en un magma présentant des caractères entièrement nouveaux.

Ainsi s'expliquerait, par exemple, le faciès si original de certaines « orgues » basaltiques, lequel semblerait être essentiellement le fait d'une *transformation calme*, au moyen de coulées infiltrées lentement par des interstices, et assez loin des cratères, c'est-à-dire à l'abri de l'effervescence tumultueuse accompagnant une éruption proprement dite. Voici, en effet, ce que l'on y observe (1) :

a) Une *base* ancienne (structure tabulaire) avec quelque tendance au développement cristallin, mais à cassure cireuse ou effritée et à texture molle, comme recuite et usée dans un vaste alambic.

b) Un *noyau central* (structure columnaire), souvent sonore et élastique et d'une dureté de fer (partie redissoute, d'abord en un agrégat pâteux à nodules basaltiques anciens mi-fondus et arrondis, puis complètement fluidifiée, et enfin trempée).

c) Un *chapeau* (tabulaire) présentant — mieux conservés que la base — les caractères fondamentaux de la roche ancienne, et ordinairement moins influencé par les actions chimico-calorifiques, mais beaucoup plus détérioré par les agents atmosphériques; ce chapeau peut faire défaut naturellement.

Cette explication des « orgues » n'est encore, pour le moment du moins, qu'une hypothèse, mais pas aussi éloignée de la vérité, cependant, qu'on pourrait le croire: pour les terrains primitifs où nous avons acquis à cet égard la certitude la plus complète, on rencontre à tout instant des mélanges analogues et très souvent beaucoup plus intimes et difficiles à analyser.

Ainsi, on retrouve là encore d'une façon saisissante, dans les laves tertiaires, le fil immuable de cette évolution sans arrêt, de cette métamorphose successive et d'âge en âge des roches ignées d'une même famille, mode resté le même depuis l'origine du monde jusqu'à nos jours : le granite d'abord, formé aux dépens de terrains cristallophylliens (gneiss, micaschistes); puis la granulite, la microgranulite, etc., engendrées de même, par emprunt à leurs devanciers; chaque nouveau-né issu des entrailles mêmes de ses prédécesseurs sous l'action d'un fluide interne, subtil et tout spécial, qui jouait le rôle de dissolvant chimico-calorifique.

Et à mesure que s'accentuaient l'ancienneté et le refroidissement de la croûte traversée, les formations nouvelles devenaient de plus en plus

(1) Type des carrières de Majonenc (Puy-Courny) et de Belbès dans le Cantal, et aussi des plateaux de Reillat et de Châteaugay dans le Puy-de-Dôme.

tranchées et locales, leurs contours étaient de plus en plus nets : grain cristallin large pour les plus anciennes, qui avaient pu se figer tranquillement et en grande masse entre des parois bien chaudes; et, au contraire, grain grenu, saisi, transmutations moins savantes et plus abrégées, plus brutales pour les roches récentes, troublées par mille causes perturbatrices au moment même de leur naissance (1).

Toutefois, nous le répétons, on prendra garde que dans un même creuset il peut y avoir, il y a presque toujours des mélanges de plusieurs âges de roches, individuellement fort distinctes de grain, mais intimement unies ensemble; c'est ce qui rend si difficile l'étude approfondie d'un cratère. *Il importe même au plus haut point d'éviter à ce sujet toute confusion* dans les assises explorées, s'il s'agit d'une cueillette d'échantillons destinés à l'analyse pétrographique.

Aurillac.

Nous sommes ici à la périphérie d'une région où les convulsions volcaniques paraissent avoir atteint une violence inouïe; à en juger par ce qui reste aujourd'hui de l'étage miocène, ce coin de terre se serait pour ainsi dire dévoré lui-même, l'intensité de l'action interne précipitant la ruine de l'édifice accumulé pendant des siècles.

Le panorama volcanique d'Aurillac et de sa banlieue est en quelque sorte la contre-partie de celui de Clermont-Ferrand, mais d'un Clermont d'envergure quintuplée. A peine y rencontre-t-on encore, au sommet des côteaux, quelques traces des immenses « cheires » qui, autrefois, devaient couvrir tout le secteur s'étendant au sud-ouest des Puys d'Auvergne; cette ancienne lande rugueuse a peu à peu disparu : morcelée d'abord par les fractures ou bouleversée et dispersée par les explosions, puis soumise à l'action destructrice d'avalanches d'eau et d'intempéries climatériques de toutes sortes; et finalement broyée par les meules glaciaires.

Les sommets d'autrefois étant ainsi devenus les vallées d'aujourd'hui et inversement, on n'aperçoit plus guère que les racines du gigantesque appareil plutonien : des cratères éteints, des fractures et des boutonnières basaltiques, sillonnant le sol en tous sens du haut en bas des côteaux actuels.

Ce spectacle est d'un pittoresque achevé. Ajoutez-y le charme tout spécial d'une fraîche et accorte petite ville, tantôt moelleusement étendue le long des pentes étagées et verdoyantes, éveillée et rieuse sous ses toits rouges crépitant au feu d'un midi provençal joyeux et clair dans l'infini bleu, — tantôt au contraire douillettement resserrée au fond de la vallée et comme recueillie dans la brume du soir, avec ses lumières discrètes et ses fumées hospitalières, son gazouillis étouffé d'oiseau qui s'endort, pendant qu'à l'horizon drapé d'effets inattendus et flamboyants, le soleil calmé semble la couver d'un dernier regard inoubliable, grandiose, et d'un imprévu déconcertant; ou encore, à l'aube, émergeant radieuse de la buée matinale, vigoureuse et reposée dans son vaporeux négligé nimbé des premiers rayons du jour.....

Une telle accumulation de curiosités naturelles inédites, dans un cadre pastoral si pur, fait de cette délicieuse partie du Cantal, méridionale mais fraîche, alpestre mais tiède, véritable Capoue des montagnes, un lieu de prédilection, un régal pour le dilettante.

Éruptions miocènes basiques.

Une définition sommaire et relative. — Le « basalte » et l' « andésite » d'Aurillac, roches éruptives basiques, c'est-à-dire riches en alcalino-terreux et surtout en fer, ce qui leur donne une teinte foncée, se différencient de suite aux yeux par le simple aspect de leur cassure : le premier est à pâte pleine et d'une cristallisation bien finie, tandis que l'autre a un faciès diamétralement inverse, caverneux et brusqué, « trachytique ».

Ceci admis, nous distinguons ici, à première vue et sauf rectification ultérieure, trois à cinq âges distincts et successifs de laves basiques anciennes.

1° Un *basalte miocène* (β^1 *b*), *d'étage unique*, celui du fond des vallées du miocène supérieur; structure large, mais ruinée et effritée en « grains de chapelet », comme si la pierre avait perdu à la chaleur ou dans un bain prolongé cet indéfinissable liant verdâtre amphibolique (?) qui d'habitude communique tant de nerf aux roches qui en sont imprégnées; cassure vert olive foncé, cireuse, « ophitique » ; « orientation » évidente (en feuillets schistoïdes), empruntée sans doute au terrain primitif christallophyllien sous-jacent; allure stratiforme et d'une parfaite tranquillité, aussi bien dans la masse propre que dans les effets de contact avec le primitif (coteaux de Limagne, chemin de Roussie); comme le prodrome d'une maladie grave, ce basalte — ou plutôt son fluide créateur — a dû sourdre peu à peu du niveau

(1) *Essai sur la recherche des origines géologiques du globe terrestre*, Aurillac, 20 mars 1898.

moyen ou du fond des thalwegs miocènes (moindre résistance), sans projections, sans secousses, à la faveur de fissures multiples et étendues, mais dénuées de continuité rectiligne, c'est-à-dire à ressauts, dirigées (N. E. vers N.) « pseudo-normalement » à la schistosité « primitive »; la terre aurait ainsi laissé filtrer (à chaud) une sorte de suintement d'un liquide interne spécial, imbibant de proche en proche toute la masse des terrains anciens située à son voisinage immédiat, d'après une grande loi déjà signalée *a fortiori* pour les formations primaires (1).

2° Vraisemblablement, un *deuxième* « *basalte miocène* » (que nous désignerons provisoirement par β^1 *a*), succédant au premier et à peu d'intervalle, par métamorphisme direct de celui-ci à l'aide d'un nouvel agent convertisseur venant des mêmes voies; sorte de refonte douce sur place, détruisant peu à peu toute trace de schistosité dans le massif, puis recimentant énergiquement le magma; opération lente et réalisée, en trois temps, d'abord des « brèches basaltiques », à nodules (β^1 *b*) émoussés et demi-fondus, puis une liquéfaction complète et finalement la trempe; d'où une roche compacte nouvelle, affectant la forme d' « orgues » (voir plus haut), élastique et dure comme l'acier, couleur vert noirâtre foncé, texture grenue et riche en péridot; l'action ne s'est pas étendue au loin, elle s'est éteinte au bord même des « cratères » et n'affecte pas les « coulées » aux alentours (Belbès); on dirait d'un dernier effluve subtil, tamisé avec peine le long des issues basaltiques et ayant opéré en vase clos.

N. B. — Il est probable que l'examen minutieux de la constitution intime des couches et des roches en des points bien choisis permettra tôt ou tard de faire la lumière complète sur ce basalte ancien à double figure; dès aujourd'hui, signalons l'analogie qu'il paraîtrait présenter, dans l'ensemble aussi bien que par sa cassure, avec les grandes coulées des plateaux de Châteaugay et de Reillat (Puy-de-Dôme).

3° Nous décrirons bientôt un produit accidentel curieux, d'aspect grisâtre et vaguement granitoïde, que de prime abord nous supposions issu directement du mariage du β^1 *b* avec l'andésite, ce qui l'eût rendu contemporain de cette dernière; depuis, nous avons conclu que le basalte générateur devait être, non pas l'ancien (β^1), mais une nouvelle et *3° roche basaltique* (β_0 provisoirement) dont il existe à Cavanhac et surtout à l'est de Maison-Neuve (carrières au bord de la route nationale et au-dessus vers Courbebaisse) des gisements importants et d'une parfaite autonomie, ce qui, à l'égard de sa naissance, doit faire écarter définitivement toute idée d'un simple « accident » de forge andésitique : c'est donc ce β_0, qui, déjà formé, aurait, sous l'étreinte de l'andésite, donné ce produit métamorphique spécial (que nous avons dénommé l'andésite basaltisée), — soit en masse (carrières de Limagne et de Croumaly, extrémité O. du plateau et sommet de Courbebaisse), soit au simple contact et comme effet de soudure (carrière du Buis et rocher des Pendus).

A ne considérer que les carrières du Buis, ce troisième basalte semblerait vassal de l'andésite et plus jeune qu'elle, mais c'est une illusion résultant de ce qu'il s'y trouve torturé, laminé, pulvérisé par l'andésite survenue à flots, d'où son apparence d'un simple filon au milieu de cette dernière; en réalité, il doit plutôt lui être un peu antérieur. A la vérité, il semble habiter indifféremment tous les étages des tufs, comme l'andésite, mais, lorsqu'on a la rare bonne fortune d'en trouver un filon isolé et non influencé par cette dernière, on est frappé de son allure insinuante et de l'absence d'effets dynamiques à son voisinage; il ne brise, n'arrache et ne transporte rien que de lui-même, il semble s'être glissé tout simplement dans les fissures qui lui étaient offertes; à Limagne, d'autre part, il est nettement recoupé par une andésite postérieure, et un peu partout ses filons paraissent affectionner la direction magistrale (N.-E. vers N.); puis, sa pâte compacte a l'air élaborée dans un terrain encore bien chaud; à noter encore que, dans son chapeau, beaucoup moins volumineux que celui de l'andésite, on ne trouve guère, croyons-nous, comme matériaux basiques bréchiformes, que ses propres débris, ou du moins l'exception en est rare; — et si à Maison-Neuve nous y avons observé, dans la pâte même, une sorte d'enclave spongieuse andésitique rougeâtre à côté de fragments basaltiques, ce fait isolé et du reste tout naturel est facile à expliquer par la couleur essentiellement variée de la roche, prouvant évidemment que si ce basalte ne « charriait » rien, il ne s'interdisait pas cependant les emprunts aux parois cinéritiques entre lesquelles il circulait. Il ne faut pas perdre de vue, en effet, que toute cette formation ne s'est pas accomplie en un jour ni mathématiquement,

(1) «..... origines géologiques, etc..... ». Nous reparlerons un jour de ces basaltes; nous croyons avoir déjà en mains des éléments topiques pour l'établissement de leur genèse (Belbès, Roussie, Limagne, Roques, pont de Lamarque, etc.)

qu'il a fallu longtemps, très longtemps, qu'il y a eu échelonnement et enchevêtrement des éruptions basalto-andésitiques, avec aussi alternance ou concordance de projections; — car l'andésite a dû jouer et rejouer maintes et maintes fois pendant toute la grande période éruptive, faisant en quelque sorte l'office de chandelles romaines ou de « bouquets », dans le colossal feu d'artifice miocène.

La caractéristique pétrographique de ce troisième basalte — une labradorite peut-être? — serait: magma à cristaux de pyroxène allongés, sans péridot apparent; consistance variable et couleur bariolée allant du gris presque noir au gris clair, au violacé, au rouge, etc., suivant la proportion et la nature des terrains cinéritiques avalés au passage.

Il est à noter qu'à Maison-Neuve ces massifs basaltiques de troisième coulée se trouvent au voisinage immédiat de l'assise de B_{11}, laquelle (Buis, etc.) a été sûrement mise à contribution pour la circonstance; et l'on peut observer non loin, au bord de la route, sur la rive droite du ruisseau de Gion, ce même B_{11} *b* trituré et « apprêté » pour la métamorphose, sous l'influence d'un énorme filon d'andésite qui le coudoie et le domine.

Nous ne saurions trop le répéter, cette question de la genèse et de l'âge relatif des basaltes mérite une longue étude; elle ne pourra être résolue définitivement qu'après maintes discussions, et lorsqu'on aura accumulé des remarques de toute sorte où l'examen pétrographique jouera son rôle.

4° Pour achever et détruire aussi l'œuvre miocène, après une trêve sans doute, apparut soudain *l'andésite* (α^1 provisoirement); brutale fut son irruption, — il le fallait bien, puisque les portes étaient closes et du reste elle surabondait; — brisant et arrachant tout au passage, poussant des profondeurs à la surface des enclaves énormes de miocène et d'éocène et jusqu'à du granit, elle intervertissait les stratifications, jetant côte à côte et pêle-mêle l'argile et le calcaire, et coiffant parfois de cet imbroglio le basalte ancien tout dérouté d'un semblable manque de préséance (chemin de Belbès, chemin de Roussie, Caussac, les Alouettes, coteaux de la Maison-Neuve, carrières de Limagne et du Buis); ce fut une véritable trombe souterraine, soulevant en masse et refoulant en énormes chapeaux ou disloquant et refondant les basaltes, éventrant les cinérites, encombrant le substratum de brèches (calcaire, argile, etc.), de roches concassées (basaltes de tous âges), de scories et de cendres, en un mot de débris enlevés à tous les terrains; criblant aussi les tufs de ses filons ou plutôt de ses gibbosités incohérentes; Titan furieux qui brisait ses entraves, hachant et repétrissant le sol avec rage.....; et ainsi, au milieu de mille et mille craquements, par des déchirures béantes et multipliées, par des explosions gigantesques (Mamou) suivies de l'effondrement ou de la pulvérisation de régions entières et du comblement corrélatif, d'emblée, des vallées voisines (Vaurs, Croizet à Courny et en général tous les sommets dominant aujourd'hui Maison-Neuve), se fixait d'une manière un peu fantastique mais irrévocable — avec une foule de variantes accidentelles (Vaurs, Baucou, etc.), — le relief définitif du sol suivant les grandes lignes générales déjà esquissées aux âges précédents.

Comme impatiente de naître, l'andésite d'Aurillac est d'une structure hâtée, imparfaite, scoriacée; elle s'est bourrée d'épaves qu'elle n'a pas toujours pu complètement digérer; son état cristallin varie de consistance et de couleur suivant les creusets, la nature et la distance des roches attaquées, et il passe volontiers ainsi à tout instant de l'andésite franche au basalte, par une série de transitions visibles, soit dans la masse même (andésite basaltisée de Noalhac), soit seulement aux contacts (Buis, Rocher des Pendus); certains filons d'andésite sembleraient même s'être anéantis tout entiers au sein de masses basaltiques prépondérantes, dont ils auraient éclairci la couleur (Limagne, Noalhac, Courbebaisse).

Pas mal de ces coulées andésitiques ont adopté des craquelures (N.-O. vers O.) « concordantes » par rapport à la schistosité primitive du terrain encaissant (c'est-à-dire presque normales aux cratères basaltiques), et elles recoupent, soit le miocène et le basalte ancien (chemins de Montrocoux, de Belbès, de Roussie, boulevard des Alouettes, route nationale de Vayrac à la Maison-Neuve), soit même les basaltes β_0 (Limagne), et leur allure est assez précise; mais le plus grand nombre d'entre elles, et des plus importantes, semble préférer la direction inverse, celle (N.-E. vers N.) des cratères basaltiques anciens eux-mêmes d'où elles sont probablement sorties par réouverture. En attendant que de nouvelles observations et l'étude pétrographique aient prononcé définitivement, nous ne serions pas éloigné de leur attribuer deux âges distincts, les plus récentes (α^3 provisoirement) étant celles des « boutonnières » N.-O.-O., en raison de la netteté de leur tracé, de leur étroitesse et de leur

peu d'action métamorphisante sur les terrains encaissants.

Quoi qu'il en soit, il est bien évident que, recoupant les tufs à toute hauteur, les laves andésitiques — certaines du moins — donnent à ceux-ci un cachet d'antériorité relative indiscutable (1), mais il ne faut pas perdre de vue non plus que les éruptions andésitiques n'ont pas été uniques, qu'elles ont duré longtemps, avec des intermittences comme les tufs eux-mêmes, reprenant par intervalles leur activité dans les anciens couloirs ou le long de fractures nouvelles, etc., toutes circonstances aggravantes qui ne sont pas précisément pour simplifier le problème; et même, cette difficulté d'une solution nette sur l'âge, l'origine et le mode de formation réciproques des tufs et des andésites, est rendue presque inextricable par les perturbations et les dénaturations qu'ont fait subir au sol les fusées andésitiques répétées. Une particularité, digne aussi de remarque, c'est que le chapeau de l'andésite — toujours très volumineux — *abonde en fragments de basaltes divers*, mélangés à ses propres débris, ce qui peut (dans une certaine mesure) donner à penser qu'elle est postérieure auxdits basaltes.

P.-S. — La direction générale des andésites — comme aussi probablement celle des basaltes post-miocènes — n'a jamais la précision des filons en terrain « primitif »; elle est toujours hésitante, pleine de ressauts et d'étoilements; la raison en doit être attribuée, pour une bonne part, à l' « indifférence » de la croûte amorphe tertiaire, laquelle se casse forcément d'une manière quelconque et un peu au hasard — dans les détails, sinon comme ensemble; et cette indiscipline va s'accentuant — pour l'andésite surtout — avec l'ampleur des cratères, au point de devenir désordonnée au voisinage gênant des obstacles durs.

D'ensemble, l'andésite, le basalte (post-miocène) et le trachyte (ci-après), rappelleraient respectivement (de loin) les façons de la granulite, de la microgranulite et de la porphyrite, dans les terrains anciens.

Résumé. — On compterait donc au total cinq formations éruptives basiques; et l'une (3) correspondrait peut-être à l'émission des andésites supérieures du Cantal, car on ne saurait considérer comme telles les fortes projections andésitiques qui couronnent tous les plateaux aux alentours de Mamou, mais sans apparence de coulées.

Un fait saillant qui paraît dominer l'histoire de toutes ces laves noires subséquentes, essentiellement filonniennes, c'est *l'absence de coulées*; non pas qu'il faille en inférer de suite qu'elles sont très postérieures au miocène, au contraire, attendu que le « basalte des plateaux » — dernier en date préhistorique — est précisément l'une des roches qui nous a laissé le plus de vestiges apparents sous forme de grandes nappes superficielles (cheires, planèze, etc.), mais il y a là un fait au moins original; cela peut du reste s'expliquer à la rigueur, en remarquant que les filons basalto-andésitiques, multipliés mais petits comme des soupapes de sûreté, ne pouvaient, à cause de leurs faibles dimensions, produire que des coulées insignifiantes; que, d'autre part, le terrain d'assise était friable et de peu de durée, qu'enfin les causes de destruction du sol étaient nombreuses et violentes, toutes circonstances de nature à balayer vite de petits lambeaux de lave en couverture. Toutefois, si — comme nous avons de fortes raisons de le croire — le trachyte a donné des coulées, encore apparentes, à mi-côte, il faudrait évidemment en rabattre à coup sûr de l'âge des éruptions noires post-miocènes; le trachyte tout au moins serait leur devancier ou plutôt il serait entré en ligne avant eux, après quoi tous auraient simultanément ouvert ou continué le feu.

Eruptions acides.

Après la série noire, la série grise; après le foncé, le clair, — et ce n'est pas trop tôt pour égayer un peu le tableau.

Les éruptions acides (riches en alcalins et en silice) seraient représentées à Aurillac par *le trachyte* (τ, ou τ^1 provisoirement). Peut-être y aurait-il lieu aussi, à la réflexion, d'y ajouter accessoirement ce que nous avons appelé *l'andésite basaltisée*, laquelle proviendrait alors, non plus de l'union de deux roches noires, mais bien de la combinaison d'un basalte ou d'une andésite (ou même des deux à la fois) avec une quantité variable de trachyte (Limagne, Courbebaisse), et cette supposition ne paraîtra peut-être pas absolument invraisemblable si nous ajoutons que l'on observe des filaments trachytiques jusqu'auprès de Roussie et de Limagne.

Le trachyte se concentre surtout à Mamou-Bas, et l'on en voit encore des traces bien nettes,

(1) Tout nous porte à croire que les formations des basaltes se bornent à des laves et qu'il n'y a pas eu de « projections basaltiques »; les énormes dépôts volcaniques auraient donc été constitués uniquement par des projections (ou des explosions) andésitiques, plus ou moins mélangées de produits trachytiques dans certains cas.

accompagnées de cinérites fossilifères et à chailles jurassiques fort intéressantes au col de Giou, jusqu'à Cavanhac; dans le secteur S.-E. de Giou, il semble faire défaut; plus près d'Aurillac, nous en avons reconnu la présence au nord de Noalhac, *à flanc de coteau et juste au-dessus du basalte miocène* (1) : affleurement stratiforme ou dyke éruptif? mystère encore, mais nous opinerions pour la première version, d'autant mieux que des ramifications fluidales de cette substance arrivent jusqu'à Roussie et à Limagne, où elles imprègnent par place le β^1. Le mode de gisement en nappe aurait évidemment une grande importance pour la fixation de l'âge relatif des trachytes et des basaltes et andésites; mais pour l'instant nous n'en tirerons pas d'autre conclusion, nous bornant à faire observer que tout ce qui a été précédemment dit sur ce thème au sujet du B_0 pourrait se rééditer encore ici presque textuellement, savoir que toutes ces roches ont dû vivre côte à côte pendant longtemps, sinon comme laves, au moins comme projections.

Nous ne saurions être trop circonspect jusqu'à nouvel ordre à l'égard du trachyte, que nous n'avons pu étudier jusqu'ici comme il le mérite; il soulève dans notre esprit plus d'une objection encore, à tel point que nous en sommes à nous demander s'il n'est pas contemporain de la série noire, des andésites les plus anciennes, tout au moins : certains de ses échantillons rappellent à s'y méprendre le trachyte du Mont-Dore, classé à un rang élevé dans l'échelle des âges; puis on trouve à tout instant dans la projection trachytique des blocs d'andésite, tandis que nous n'avons jamais vu nettement l'inverse, c'est-à-dire des enclaves de trachyte, dans ses formations andésitiques, — il est vrai qu'on peut nous répondre que les andésites traversent dans toute leur hauteur des massifs qui semblent (?) contenir du trachyte au moins vers les régions supérieures.

..... Un dernier fait indéniable, c'est que, dans la gorge même du cratère, l'andésite, cette grande révolutionnaire, s'est laissé prendre à son tour dans le guêpier trachytique (carrière de Mamou), et on l'y découvre enlisée, imprégnée en masses d'émulsion boueuse et jusque dans les moelles, devenue presque méconnaissable et littéralement « trachytisée ».

Le mieux est d'en rester là pour ce chapitre.

(*A suivre.*) E. Dupin.

(1) Observations conformes de M. Boule en divers autres points du Plateau Central (Cantal miocène, 1896).

LA MÉDECINE A ROME

AU TEMPS DES ROMAINS

L'exercice de la médecine, chez les anciens Romains, était abandonné aux esclaves, aux affranchis et aux étrangers; cette profession, comme d'autres où la main avait une plus large part que l'esprit, semblait indigne des préoccupations d'un citoyen de la Ville. Aussi les auteurs latins nous ont-ils laissé peu de renseignements sur l'histoire de ses progrès, sur les étapes de son évolution, et sur les personnages qui la cultivèrent avec quelque succès. Leurs vers et leur prose avaient assez d'autres sujets.

Dans le XXIXe livre de son *Histoire naturelle*, Pline l'Ancien nous apprend que le premier médecin qui vint à Rome se nommait Archagathus; il était originaire du Péloponèse; le fait se passa en 215 avant Jésus-Christ, l'an de Rome 535, sous le consulat de L. Æmilius et de L. Julius. Cependant, on pourrait s'étonner que les Romains eussent été si longtemps privés des secours de la médecine, dont l'institution, évidemment, a dû suivre de près l'apparition en ce monde de la maladie; et il semble bien qu'Archagathus ait eu des prédécesseurs dans la cité de Romulus. Lors de la peste qui, en 301 avant Jésus-Christ, y fit périr tous les esclaves et la moitié des citoyens, les médecins, au dire de Denys d'Halicarnasse, ne suffisaient pas à soigner les pestiférés.

On pense, toutefois, que ces médecins étaient simplement des empiriques, dépourvus de connaissances techniques basées sur des recherches rationnelles, et n'appliquant que les remèdes dont l'usage leur était enseigné par la tradition; ils devaient ordonner des tisanes de bonne femme, et peut-être guérissaient-ils. Archagathus, lui, introduisit la médecine savante, et fit surtout de la chirurgie, « coupant et brûlant », suivant la formule de l'époque, où la cautérisation était employée au lieu de la ligature des artères, pour arrêter les hémorrhagies. Les cures d'Archagathus lui valurent une telle réputation qu'il fut créé *civis romanus*, et qu'une boutique lui fut bâtie, aux frais de l'État, au carrefour d'Acilius.

Mais ce chirurgien se souvenait trop, semble-t-il, des exemples de son compatriote Hérophile, à qui les princes permirent de faire des recherches d'anatomie sur les corps vivants des condamnés à mort, et qui mérita cette dure appréciation de Tertullien : « Hérophile, ce médecin, ou mieux



ce bourreau, qui disséqua un nombre énorme d'hommes vivants, afin de scruter la nature; qui martyrisa au nom de la science..... » A force de trancher et de brûler, Archagathus se fit une réputation de boucher; le peuple se dégoûta bientôt de lui, et prit la médecine en horreur.

Ce discrédit s'étendit à ses confrères, qui ne furent plus considérés que comme des charlatans, sans autre savoir qu'une grande habileté à remplir leur bourse aux dépens des trop crédules malades. Depuis cette époque, et jusqu'au temps de Pline, la médecine ne fut exercée que par les Grecs, et si quelques Romains s'y adonnèrent, ce ne fut qu'en consentant à parler grec, et à passer dans le camp des étrangers : *Paucissimi Quiritium attigere, et ipsi statim ad Græcos transfugæ.* (Pline.)

Si le peuple s'élevait contre les médecins, quelques personnages importants critiquèrent aussi cette profession, et s'attachèrent à jeter le mépris sur ceux qui l'exerçaient. Caton, en particulier, se montrait fort dur à leur égard, ainsi que l'atteste ce passage d'une lettre écrite à son fils : « Cette race [des Grecs] est très malfaisante et indisciplinée. Et crois que c'est un prophète qui t'a dit ces choses : si elle nous donne son goût littéraire, elle corrompra tout. Et bien davantage, si elle envoie jusqu'ici ses médecins. Ils ont juré entre eux de tuer tous les barbares par leur médecine. »

Pline était du même avis que Caton. Il tourne en ridicule les consultations au chevet du malade, misérables discussions où aucun médecin n'est de l'avis de son confrère. Il rappelle cette inscription gravée sur un tombeau : *La multitude des médecins l'a tué (turba se medicorum periisse).* Il se plaint que de tous les métiers celui-là seul puisse s'exercer sans examen et sans contrôle. « Aucune loi, dit-il, qui punisse leur ignorance; aucun exemple de peine capitale pour venger leurs erreurs. Ils s'instruisent à nos risques et périls; notre mort leur sert d'expérience; et le médecin est le seul qui, s'il tue un homme, jouisse de l'immunité la plus absolue. »

En dépit de cette animosité, les médecins n'en continuèrent pas moins à exercer leur art et à en retirer d'amples profits. Antonius Musa est le premier peut-être qui fit rendre à sa profession la considération qu'elle avait perdue.

Ce médecin habile, précurseur de nos modernes hydrothérapeutes et lointain ancêtre de Mgr Kneipp, tira l'empereur Auguste d'une dangereuse maladie en le traitant par des bains d'eau froide et des boissons rafraîchissantes. Pour le récompenser, l'empereur et le Sénat lui firent de riches présents, et lui octroyèrent, bien qu'il ne fût qu'un affranchi, le droit de porter un anneau d'or, privilège de la première classe. De plus, en considération de Musa, les médecins furent exemptés de l'impôt à perpétuité. Le peuple romain lui fit élever une statue auprès de celle d'Esculape.

Comme il n'y avait point de pharmaciens, les médecins préparaient eux-mêmes leurs drogues, et touchaient ainsi des profits des deux mains: émoluments d'une part, bénéfices de l'autre. Stertinius gagnait, bon an mal an, 600 000 sesterces, plus de 130 000 francs. Le médecin Krinas, qui vivait au temps de Pline, laissa en mourant une fortune de 10 millions de sesterces, après avoir consacré une somme égale à la construction des murailles de Marseille, sa ville natale. Il n'y a rien de nouveau sous le soleil! A. A.

SOCIÉTÉS SAVANTES

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 24 février 1902.

Présidence de M. Bouquet de la Grye.

Election. — M. Baillaud a été élu Correspondant pour la section d'astronomie en remplacement de M. Souillart par 44 suffrages sur 52 exprimés.

Sur l'analyse des glaçures des produits céramiques. — M. V. de Luynes présente une méthode qui est une nouvelle affirmation des observations de M. Cailletet sur les propriétés de la gélatine.

Pour déterminer la composition d'une glaçure, il est nécessaire de la détacher de l'objet qu'elle recouvre; cette séparation est difficile. à cause de la faible épaisseur de la glaçure. Pour arriver à ce résultat, M. de Luynes emploie la gélatine ou la colle de Givet. La surface de la poterie est faiblement dépolie et recouverte au pinceau d'une couche de colle; après dessiccation et passage à l'étuve, les fragments de colle sont mis en digestion avec l'eau distillée, la colle se dissout et les lamelles d'enduit vitreux sont recueillies sur un filtre.

Recherches des acides gras dans les eaux contaminées. — Les acides gras que l'on peut trouver dans les eaux contaminées proviennent de l'apport direct ou de l'infiltration des eaux d'égouts ou ménagères, des eaux résiduelles de certaines industries, des blanchisseries, et aussi du dédoublement anaérobie des matières albuminoïdes. La présence des acides gras est considérée, à juste titre, comme un signe de contamination, mais on a, jusqu'ici, attaché peu d'importance à ces corps. M. H. Causse indique, pour isoler les acides gras, deux procédés fondés sur l'insolubilité des combinaisons barytiques.

D'après ses observations, la proportion d'acides gras trouvée dans les eaux est, toutes choses égales, éminemment variable : celles qui en contiennent sont aussi

impures en hiver, au moment des fortes gelées, que dans la période de sécheresse; le maximum de pureté a lieu au printemps, lorsque les eaux sont grossies par la fonte des glaces ou des neiges.

Les acides gras ne sont pas nuisibles par eux-mêmes, bien qu'ils témoignent que l'eau est contaminée. Lorsque leur proportion est voisine de 0mg,01 au litre, leur influence sur les qualités de l'eau est peu sensible, mais manifeste; mais il en est autrement lorsque la quantité d'acides gras augmente; le taux d'oxygène en dissolution baisse en même temps que les réactions des eaux pures disparaissent pour faire place à celles des eaux contaminées. En hiver, durant la période de froid, les choses semblent rester stationnaires et se borner à l'existence des acides gras; en été, les bactéries font leur œuvre, et l'on voit apparaître dans ces eaux les composée sulfurés, organiques et minéraux, en même temps que les réactions colorées caractéristiques de la contamination par les produits de putréfaction.

La résistance des globules rouges du sang déterminée par la conductibilité électrique. — La résistance des globules rouges du sang est ordinairement déterminée par la méthode de Hamburger, qui consiste à mélanger un certain volume de purée de globules ou de sang défibriné (par exemple 0cm³,5) avec des solutions de concentrations croissantes, à centrifuger ces mélanges et à observer la concentration limite pour laquelle la matière colorante sort des globules dans le liquide extérieur. M. Lapicque a perfectionné cette méthode en dosant la proportion d'hémoglobine sortie des globules dans les solutions de différentes concentrations. Dans ces déterminations, on étudie suivant quelles lois la matière colorante sort des globules rouges et diffuse dans le liquide avec lequel on les mélange.

MM. Galugareanu et Victor Henri observent qu'il est nécessaire de déterminer, à côté de la sortie de l'hémoglobine, aussi la sortie des sels des globules. Cette détermination peut être faite avec une grande précision par la mesure de la conductibilité électrique des solutions. L'application de cette méthode montre que les globules rouges peuvent perdre une partie de leurs sels sans laisser sortir au dehors leur matière colorante. Cet appauvrissement en sels des globules rouges se produit dans une proportion notable lorsqu'on lave les globules par une solution de saccharose dite *isotonique* ou *hypertonique*, qui laisse intacte la matière colorante des globules.

Sur l'asphyxie par les gaz des fosses d'aisance. — La plupart des traités de chimie et d'hygiène attribuent les accidents d'asphyxie qui se produisent dans les fosses d'aisance à la présence de l'hydrogène sulfuré dans leur atmosphère. M. Hanriot fait remarquer que les proportions de H^2S contenues dans les gaz des fosses d'aisances sont insuffisantes pour en expliquer la toxicité.

Le problème est fort complexe. Ces gaz ne contiennent que très peu d'oxygène. Le point pratique qui résulte des analyses de M. Hanriot, c'est qu'aucun désinfectant ne saurait rendre respirable l'air vicié d'une fosse. En admettant qu'il puisse absorber l'acide carbonique, l'hydrogène sulfuré et l'ammoniaque, il ne pourrait ramener l'oxygène qui fait défaut. Le seul moyen de rendre inoffensif l'air d'une fosse est donc d'y pratiquer une ventilation énergique au moment même où les ouvriers doivent y descendre.

Sur la germination des « Onguekoa » et des « Strombosia ». — M. E. Heckel a pu se procurer, de Java, des graines fraîches de trois *Strombosia*, et, du Gabon, des graines d'*Onguekoa gore* Engler, qui lui ont permis d'étudier la germination de ces plantes. Chez l'*Onguekoa*, la radicule subit un accroissement très fort, et toute la portion de l'axe au-dessous des cotylédons s'allonge considérablement. La racine se renfle en une massue terminale, dont l'extrémité libre émet deux fortes racines secondaires, lesquelles seules produisent des radicelles: c'est la transformation de la racine en un réservoir alimentaire. Pendant ce temps, les cotylédons restent inclus dans la graine, qui finit par se détacher de son axe aérien et tomber. Des phénomènes analogues caractérisent, avec quelques variantes, la germination des *Strombosia*.

Sur la tectonique des environs de Biarritz, Bidart et Villefranque (Basses-Pyrénées). — M. Léon Bertrand a précédemment donné quelques indications sur la nature de certains contacts anormaux de la région sous-pyrénéenne occidentale, considérés jusque-là comme des failles et qu'il regarde au contraire comme des surfaces de chevauchement. Des études plus détaillées lui permettent de mieux préciser la nature de ces accidents. Dans cette région existent deux nappes superposées d'argiles salifères et gypsifères, qu'on peut rapporter au trias. Au-dessus de chacune d'elles se trouvent des couches plus récentes, crétacées et nummulitiques, de série variable. Les couches comprises entre les deux nappes triasiques offrent des plissements secondaires, qui semblent bien démontrer qu'il s'agit de nappes charriées, dont les racines sont actuellement inconnues. Quant au sens du charriage, les observations faites récemment par M. Lugeon sur les nappes des Alpes suisses semblent bien démontrer qu'il s'est fait dans le sens indiqué par le déversement des plis secondaires qui se présenteraient comme des accidents contemporains et corrélatifs du phénomène du charriage. Il y a probabilité pour que les racines de ces nappes doivent être trouvées plus au Sud et que ces nappes nous soient conservées actuellement par suite d'un abaissement important de leur niveau dans leur région frontale sous-pyrénéenne, qui les a fait échapper là à l'érosion antérieure à la formation du sable des Landes.

Sur les transcendantes méromorphes définies par les équations différentielles du second ordre. Note de M. Paul Painlevé. — Sur l'origine des formations stoloniales chez les vers annelés. Note de M. Edmond Perrier. — Sur l'impossibilité de certains régimes permanents au sein des fluides visqueux. Note de M. P. Duhem. — Sur quelques transformations de Backlund. Note de M. E. Goursat. — Application de l'arc chantant de Duddell à la mesure des faibles coefficients de self-induction. Note de M. Paul Janet. — L'électromètre capillaire de M. Lippmann, si précieux pour l'étude des différences de potentiel vraies au contact, ne peut fonctionner avec les amalgames liquides saturés, qui ne sont pas assez mobiles dans les tubes très capillaires. Pour entreprendre l'étude électrique de ces amalgames, M. P. Boley a été amené à construire un électromètre d'emploi très général dont il donne la description. — Sur quelques propriétés de l'azobenzène et de l'hydrazobenzène. Note de MM. P. Freundler et L. Béranger. — Sur la constitution des alcools dibutylique et diœnanthylique. Note de M. Marcel Guer-

bet. — Sur l'état polymérisé de l'indigotine ordinaire et la transformation isomérique de l'indigotine en indirubine. Note de M. L. Maillard. — Sur quelques réactions obtenues à l'aide de l'amalgame de magnésium. Note de M. L. Meunier. — Sur la constitution de l'acide tartrique. Note de M. Arnaud. — Méthode nouvelle de caractérisation des pseudo-acides. Application aux éthers oximidocyanacétiques. Note de M. P.-T. Muller. — Sur quelques dérivés de la méthylnonylcétone. Note de M. H. Carette. Sur une importante cause d'erreur dans la recherche des diastases. Note de M. M.-E. Pozzi-Escot. — Sur une production conjuguée d'indoxyle et d'urée dans l'organisme. Note de M. Julius Gnezda. — Sur l'existence de phénomènes de recouvrement dans la zone subbétique. Note de M. René Nicklès. — Au cours d'une mission dans le Soudan francais, M. A.-J. Bourdariat a recueilli sur la géologie du Bambouk un certain nombre d'observations résumées dans une carte dont il fait hommage à la bibliothèque de l'Académie. Il a pu établir la structure d'en semble de cette importante région, sur laquelle on ne possédait, jusqu'à ce jour, que de très vagues renseignements. — Sur la constitution du sol subocéanique: intéressante communication de M. Thoulet sur laquelle le *Cosmos* reviendra.

BIBLIOGRAPHIE

Aperçu historique sur les ferments et fermentations normales et morbides, par le Dr Roussy. 1 volume de 430 pages (7 fr.), 1901. Paris, J. Rousset, 36, rue Serpente.

Les Progrès de la Science et leurs Volontaires délaissés, par le Dr Roussy, 1 brochure de 182 pages (4 fr.). 1901, Paris, Rousset.

Une bonne partie de l'ouvrage de M. Roussy, partie qui a été imprimée séparément en une brochure distincte, est consacrée à l'exposé des difficultés que rencontrent souvent, pour réaliser leurs études et poursuivre leurs recherches, les travailleurs scientifiques, et des moyens qui semblent à l'auteur capables de remédier à cet état de choses certainement regrettable. Voici, en substance, le résumé de sa pensée:

« Les volontaires des progrès de la science positive et de la pensée sont trop souvent paralysés par le manque de ressources de tous genres. Ils sont plus ou moins délaissés. De là de grandes misères et de grandes injustices.

» De là aussi la stérilité ou la perte d'une grande partie de la force intellectuelle de la France. Jamais, cependant, elle n'a eu un plus grand besoin de la féconder, surtout en présence des immenses sacrifices faits par les nations rivales, l'Amérique et l'Allemagne principalement. Il y a là un grand péril.

» Un chaleureux appel est adressé à l'État, à la société et aux personnes riches surtout, en faveur des progrès de la science et de leurs volontaires.

» Les Chambres, on le sait, ont voté tout récemment une « loi portant création d'une caisse de » recherches scientifiques, investie de la personnalité civile ». (*Journal officiel* du 23 juillet 1901.)

» Cette loi donne un commencement de satisfaction aux nombreux desiderata qui ont été antérieurement formulés. Mais il ne faut point s'arrêter là. » L'auteur estime que la situation exige davantage et tâche de le mettre en lumière.

La seconde partie comprend un aperçu historique sur les ferments et fermentations ; c'est une étude bien documentée et suffisamment garnie d'indications bibliographiques. Elle comprend trois parties: les différents genres de ferments; la constitution du dogmatisme expérimental; les diastases et les progrès de leur étude de 1890 à 1899.

Les Mollusques des eaux douces de France et leurs perles, par Lionel Bonnemère. Une brochure in-8° de 155 pages. 1901, Paris, Institut international de bibliographie scientifique, 93, boulevard Saint-Germain.

Il n'y a pas longtemps encore, l'opinion publique s'est fortement émue en Amérique par suite de la découverte réitérée de très belles perles dans des coquillages qui peuplent, souvent en quantités innombrables, les rivières et les lacs des États-Unis. Ces mollusques, qui appartiennent à la famille des Unionidés, avaient eu leur heure de célébrité avant l'arrivée des Espagnols au Nouveau-Monde; mais ils étaient oubliés. Dès qu'on s'aperçut de nouveau qu'on pouvait les exploiter, une véritable « fièvre des perles », une « pearl feaver », se déclara, presque aussi intense que la fièvre de l'or qui sévit ailleurs dans le même pays.

Or, nous avons en France des *Unio* dans beaucoup de nos cours d'eau, et ces mollusques savent parfaitement, comme leurs congénères américains, fabriquer des perles. M. Bonnemère a entrepris une étude d'ensemble sur nos *mulettes perlières*, faisant connaître leurs espèces et les régions qu'elles habitent, les produits qu'on peut en attendre, les modes de pêche, l'utilisation des perles. La partie historique est traitée d'une manière fort intéressante.

A.

Les Cerfs-volants, par L. Lecornu. Un vol. in-8° illustré; (3 fr. 50, broché). Paris, Nony et Cie.

Depuis que le cerf-volant est devenu un appareil scientifique, il tient nécessairement une grande place dans les préoccupations des hommes sérieux. Aussi la monographie que vient de faire paraître M. Lecornu vient-elle à son heure et sera certainement lue. Elle comprend une théorie élémentaire du cerf-volant, puis la description de très nombreux types de ces instruments; une deuxième partie du livre a pour objet les applications du cerf-volant; les unes simplement amusantes, les autres d'une utilité incontestable. Au total, l'ouvrage est aussi

complet qu'il peut l'être en restant élémentaire. Nous signalerons toutefois une petite lacune : l'auteur paraît ne pas connaître les cerfs-volants à deux queues, lesquels, du reste, n'ont guère été employés.

La Mécanique à l'Exposition de 1900, publiée sous la direction de M. Haton de la Goupillière. (Collection de 20 livraisons, du prix de 60 fr.) Librairie Vve C. Dunod, quai des Grands-Augustins.

Nous signalons aujourd'hui deux nouvelles livraisons de cette belle collection.

8e livraison : *Les Appareils de levage et de manutention*, par M. R. Masse. Ce fascicule comprend 4 chapitres : les grues, les ponts roulants, les élévateurs, convoyeurs et transporteurs divers ; les autres appareils de manutention divers.

2° 14e livraison : *Le Matériel agricole*, par Max Ringelmann. Voici les titres des chapitres de ce fascicule de 224 pages comprenant 363 figures :

I. Moteurs employés en agriculture. — II. Machines destinées aux travaux de culture. — III. Machines destinées aux ensemencements et aux travaux d'entretien. — IV. Machines destinées à effectuer les travaux de récoltes. — V. Machines destinées à la préparation des récoltes en vue de la vente ou de la consommation. — VI. Machines et appareils de transport. — VII. Appareils de pesage. — VIII. Machines et appareils pour l'élévation des liquides. — IX. Machines et appareils d'industrie laitière. — X. Matériel d'huileries. — XI. Machines employées pour la fabrication du vin et du cidre. — XII. Machines pour la préparation des textiles. — XIII. Les stations d'essais de machines.

Ce fascicule, en raison de son importance, a été l'objet d'un tirage à part, sous le simple titre : *Le Matériel agricole à l'Exposition de 1900*, et est vendu séparément au prix de 10 francs.

L'Électricité à l'Exposition de 1900, publiée sous la direction de MM. E. Hospitalier et J. A. Montpellier. (Collection de 15 fascicules, du prix de 50 francs.) Librairie Vve Ch. Dunod, quai des Grands-Augustins.

La livraison que nous signalons aujourd'hui est la quatrième de l'ouvrage complet, la neuvième dans l'ordre d'apparition. Elle traite : 1° *des transformateurs instantanés ou immédiats*, par M. E. Hospitalier, et 2° *des transformateurs différés ou accumulateurs*, par M. A. Bainville. Elle forme 93 pages et comprend 119 figures.

Le Rédempteur, par A. Charriéras. Une brochure in-8° de 43 pages, avec gravure (1 fr.). Paris, C. Amat, 11, rue Cassette.

Cerfs-volants et ballons de sauvetage maritime. Communication présentée par M. Hervé au Congrès maritime international de Monaco en 1901.

Cette petite brochure donne l'historique résumé de tout ce qui a été proposé et employé dans cet ordre d'idées. C'est un excellent guide pour tous ceux qui se préoccupent de ces questions ; il leur évitera de recommencer à nouveau et à grands frais les expériences de leurs prédécesseurs.

Revue de l'Aéronautique théorique et appliquée, t. VIII, 2e livraison, par H. Hervé. Librairie Masson, boulevard Saint-Germain.

Ce nouveau fascicule de cette intéressante revue donne un travail très complet du capitaine du génie Voyer : *l'Équilibre de l'aérostat et les ascensions au long cours*. L'auteur y examine les conditions qu'il faudrait remplir pour arriver à des ascensions de longue durée, et compare entre eux les divers modes proposés et que l'état de notre industrie permet d'utiliser.

L'essai, l'entretien, la réparation des sonneries électriques et des tableaux indicateurs, par G. Bénard, constructeur-électricien (4 fr. 50). Librairie Desforges, 41, quai des Grands-Augustins.

Les théories et les termes scientifiques ont été exclus avec raison du livre de M. Bénard, écrit en vue des praticiens. L'auteur y a réuni les notes, les observations relevées au cours de sa carrière de constructeur-électricien, et c'est son expérience qu'il met au service des débutants ; ils pourront ainsi vaincre sans tâtonnements, sans perte de temps les mille menues difficultés qui se révèlent dans cette petite région du vaste domaine de l'électricité.

Aujourd'hui, une foule d'amateurs s'improvisent électriciens pour ces installations domestiques ; le livre de M. Bénard leur sera un guide très précieux.

Les comptes rendus officiels de la Convention internationale des acétylénistes tenue les 21 et 22 octobre 1901 sous la présidence d'honneur de M. le général Sebert, membre de l'Institut, et la présidence de M. E. Pichon, président de l'Union française des acétylénistes. Société des publications scientifiques et industrielles, 26, rue Brunel.

Parmi les très intéressants documents contenus dans ce volume, nous citerons :

L'Union française des acétylénistes : historique et but, par E. Pichon. — *Création d'un Comité international*, par P. Rosemberg. — *La réglementation de l'acétylène*, par E. Fouché. — *Création d'un bureau de contrôle des installations et d'un laboratoire central d'essais*, par P. Rosemberg.



Extraits des sommaires de quelques revues.

Les indications fournies ci-dessous sont données à titre de simples renseignements et n'impliquent pas une approbation.

American journal of mathematics (*janvier*). — Curves of triple curvature, Hardy. — Primary prime functions in several variables and a generalization of an important theorem of Dedekind, Hancock. — On certain properties of the plane cubic curve in relation to the circular points at infinity, Roberts.

Annales des chemins vicinaux (*février*). — Note sur la réduction à l'horizontale des distances en rampe, Eybert.

Boletim del Instituto agricola de Arequipa. — Instruccion agricola, A. M. V. — Vinificacion en los paises cálides, Mazzei.

Bulletin de la Société astronomique de France (*mars*). — L'étoile temporaire de Persée, Flammarion. — Contribution à l'étude des petites planètes, Mascart. — La géographie de Mars, C. F.

Bulletin de la Société de géographie de l'Est (*octobre-novembre-décembre*). — Le fond de la mer, Thoulet. — Les vallées vosgiennes, Fournier.

Bulletin de la Société nationale d'agriculture (*janvier*). — Inoculation des sols destinés à la culture de la luzerne et du trèfle, Dehérain. — L'acide phosphorique et les vins, Paturel. — La caprification des figues, Bouvier.

Courrier du Livre (*1er mars*). — L'électrotypographe, L. Berteaux.

Contemporains (*n° 491*). — M. Dufriche des Genettes.

Écho des mines et de la métallurgie (*27 février*). — Aluminium-fer, aluminium-manganèse et aluminium-étain, Guillet. — Sur la fabrication, les propriétés et les applications du magnalium, Miethe. — (*3 mars*). — La production du charbon en France en 1901. — Mesure des températures en métallurgie, Grua.

Éducation mathématique (*1er mars*). — Sur une formule de géométrie.

Electrical engineer (*28 février*). — Boilers and water supply, Ansell. — The city of London electric lighting company's works. — Earth currents derived from distributing system, Wedmore.

Electrical world (*15 février*). — Storage batteries in the Baltimore Belt line tunnel. — Induction wireless telegraphy, Emerson. — Energy consumption and electric automobile performance, Alden. — Protecting fuses.

Électricien (*1er mars*). — Groupe électrogène portatif à pétrole, système Bardon, Aliamet. — Sur l'observation galvanométrique des orages lointains, Landerer. — Radioconducteurs à contact unique, Branly.

Génie civil (*1er mars*). — Les progrès de l'aéronautique, Espitallier. — Machine à vapeur compound à grande vitesse, système Sisson. — L'obligation du repos dans la journée de travail des femmes et enfants, Rachou.

Giornale arcadico (*1er mars*). — Le poetesse della Grecia classica, Cozza-Luzi.

Industrie électrique (*25 février*). — Alternateur auto-excitateur Shunt, Latour. — Sur la commutation, de La Tour. — Sur la détermination des pertes des moteurs électriques par des méthodes d'accélération, A. Z.

Industrie laitière (*1er mars*). — Estimation de la quantité de caséine précipitée par la présure, Lindet.

Journal d'agriculture pratique (*27 février*). — Fumure de l'orge, Grandeau. — Étude sur les vignobles à haut rendement du midi de la France, Muntz. — Données pratiques sur le béton, Ringelmann.

Journal de l'Agriculture (*1er mars*). — La crise de la viticulture et le crédit, Bernard. — Expériences sur les betteraves fourragères, Desprez. — Le maïs, Séverin.

Journal of the Society of arts (*28 février*). — The French Canadians and their relations to the crown, Preston. — Recent inventions in weaving machinery, Beaumont.

La Nature (*1er mars*). — Les bateaux à turbine, Daniel Bellet. — Régulateurs de température et d'humidité, G. Marty. — La lumière zodiacale et les aurores boréales, Lucien Libert. — La cytogenèse expérimentale, Dr Cartaz.

Moniteur de la Flotte (*1er mars*). — L'application de la télégraphie sans fil à la marine de guerre, Pierreval. — Le canal des Deux-Mers. — Marines étrangères.

Moniteur industriel (*1er mars*). — La production de la houille en France. — Les engrais industriels, Lavigne.

Nature (*27 février*). — Radio-activity and the electron theory, Crookes. — Vessels with turbine machinery.

Photo-Gazette (*25 février*). — Les ciels dans les diapositives pour projections, Gilibert. — Contre-types directs réduits ou agrandis à la chambre noire, Drouillard.

Photo-Revue (*2 mars*). — Le fixage des platinotypies, Jacoby.

Prometheus (*26 février*). — Die heissen Salzseen siebenbürgens, Keilhack. — Mechanische kohlen-Umladevorrichtung. — Drei bildergalerien aus der Steinzeit, Sterne.

Questions actuelles (*1er mars*). — Le centenaire de Victor Hugo. — Les périls de la foi et de la discipline. — L'abrogation de la loi Falloux.

Revue du Cercle militaire (*1er mars*). — L'évolution des armes à feu portatives dans le cours du XIXe siècle, Cne Secrettand.

Revue du Génie militaire (*janvier*). — Le génie en Chine (1900-1901), Lt-Cl Legrand-Girarde. — Voyages aériens au long cours, Cne Deburaux. — Étude sur l'emploi des perspectives et de la photographie dans l'art des levers du terrain, Cl Crouzet.

Revue de l'École d'anthropologie (*février*). — L'or en France aux temps préhistoriques et protohistoriques, de Mortillet.

Revue scientifique (*1er mars*). — L'état stationnaire de la population de la France est-il un danger? Richet. — Le mouvement chez les plantes, F. Darwin. — Hydrologie du Sahara, Lahache.

Revue technique (*25 février*). — Traction par trolley automoteur, Loubat. — Déformation et résistance des coques de navire, Chaigneau.

Science illustrée (*1er mars*). — Revue d'électricité, de Fonvielle. — Le nouveau pont suspendu sur l'East River, à New-York, Dieudonné. — La peau humaine, Faideau.

Sténographe illustré (*1er mars*). — Coulon de Thévenot et ses œuvres. — Une Union générale des Sociétés de sténographie de France. — Un nègre sténographe.

FORMULAIRE

Bulles de savon pour photographie d'enfants. — Les photographies d'enfants sont souvent d'un effet gracieux avec des bulles de savon. Pour les rendre durables, on emploie la solution suivante, qui peut être mise en réserve et se conserver indéfiniment :

Eau	80 cm³
Oléate de soude	2 »

On verse dans une bouteille un peu plus grande qu'il n'est nécessaire.

La solution ne se fait pas immédiatement, mais exige environ vingt-quatre heures avant d'être parfaite; on ajoute alors :

Glycérine	25 cm³
Ammoniaque	1 goutte

On secoue bien et on met de côté, après avoir bien bouché la bouteille.

Au besoin, on enlève la quantité nécessaire au moyen d'un siphon, pour éviter l'écume qui se forme au-dessus du liquide.

Pour gonfler la bulle, il convient d'y introduire un peu de fumée de cigare qui lui donne plus de relief. On peut également lever la bulle avec un petit cercle de 5 centimètres de diamètre, en fil d'aluminium d'un millimètre d'épaisseur, qu'il importe d'humecter d'abord avec la solution pour éviter que la bulle ne se crève.

(*Photo-Gazette.*) *E. J.*

Pour revêtir de verre les surfaces métalliques. — Pour obtenir ce résultat, qui peut être désirable dans bien des industries, notamment en ce qu'il permet de mettre constamment ces surfaces à l'abri des agents extérieurs, il est facile de suivre la méthode suivante. On fait fondre ensemble 120 parties en poids de fragments de flintglass, puis 20 parties de carbonate de soude et enfin 12 d'acide borique. On coule ensuite la masse en fusion sur une surface dure, telle que du marbre ou une plaque de métal, qui doit, naturellement, être froide, et quand elle a bien refroidi, on la pulvérise; on fait une mixture à une densité de 50 degrés Baumé, avec du silicate de soude, autrement dit du verre soluble, et de la poudre qu'on a obtenue par la pulvérisation que nous venons d'indiquer. Puis, pour opérer le revêtement final de la surface métallique à traiter, on fait chauffer à nouveau dans un moufle ou simplement dans un four, en atteignant une température suffisante pour produire un commencement de fusion de l'enduit. On atteint de la sorte une surface vitrifiée qui adhère parfaitement, surtout au fer et à l'acier. (*Revue technique.*)

PETITE CORRESPONDANCE

Maison Lumière, Cours Gambetta, Lyon-Montplaisir.

M. le Bon de P., à T. — Ce châssis n'est pas encore dans le commerce, que nous sachions; mais vous trouverez des châssis à mercure, pour la photographie interférentielle, et de toutes dimensions à la maison Mackenstein, 15, rue des Carmes. Les plaques à l'albumine se trouvent chez M. Chéron, 14, faubourg Saint-Honoré : 6,5 × 9 (2 fr.); 9 × 12 (3 fr.); 13 × 18 (6 fr.)

M. F. D., au L. — La correspondance ci-dessus répond à partie de vos questions. — Il faut renouveler l'introduction du mercure à chaque opération pour échapper aux oxydations qui se produisent nécessairement. — En général, il suffit d'agiter le mercure avec un peu d'acide azotique, puis de le laver à grande eau; on dessèche la surface avec du papier buvard et on le passe, au moment de s'en servir, à travers une peau de chamois. — Vous trouverez des prismes à la maison sus-indiquée.

M. W. P., à B. — Cette revue existe sous la forme que vous lui souhaitez les *Contemporains*, publication hebdomadaire illustrée (5, rue Bayard, Paris), ont précisément pour but de réaliser les desiderata que vous exprimez.

M. J. D., à T. — C'est une collection très inégale; tantôt les volumes sont des ouvrages de théorie pure; d'autres ne s'occupent que de la pratique la plus élémentaire, et le mal c'est que les titres n'indiquent guère l'ordre d'idées dans lequel ils ont été conçus; en tous cas, l'ensemble constitue une excellente bibliothèque de renseignements.

M. A. D., à C. — L'appareil dont il est parlé dans la coupure que vous nous avez envoyée est évidemment l'appareil à ammoniaque Carré, déjà bien ancien, mais toujours très pratique. On le trouve à la maison Rouart, 137, boulevard Voltaire, à Paris. Nous ignorons le prix, variable d'ailleurs suivant les dimensions.

M. L. R. — Nous ne connaissons que les traités classiques : *Leçons* de Claude Bernard sur le diabète, librairie Baillière, et *Traité du diabète* de Lecorché, librairie Masson; depuis ont paru de nombreux travaux dans les revues spéciales.

M. R. B., à A. — Vous trouverez ces renseignements dans l'*Almanach du Drapeau* pour 1902. Si le 23e dragons est le seul régiment qui vous intéresse, nous pouvons vous apprendre qu'il constituait, en 1670, le « Royal Piémont »; il est devenu le 14e de cavalerie en 1791, et le 23e dragons en 1803. Il s'est couvert de gloire à Mayence, Marengo, Wagram et dans la campagne de Russie.

Imprimerie P. Feron-Vrau, 3 et 5, rue Bayard, Paris.
Le gérant : E. Petithenry.



SOMMAIRE

TOUR DU MONDE

ASTRONOMIE

Nouvelles mesures du diamètre des satellites de Jupiter et du plus grand satellite de Saturne. — Le professeur T. J. J. See a obtenu l'automne dernier une série de mesures micrométriques des satellites galiléens de Jupiter avec la lunette de 26 pouces de l'Observatoire naval de Washington. Ces mesures, faites tantôt le jour, tantôt la nuit, doivent être préférées à toutes celles qui ont été exécutées jusqu'à ce jour en raison des soins apportés aux opérations. Nous donnerons seulement celles qu'il a faites pendant le jour, car elles sont exemptes des effets d'irradiation.

		Masse. Le diamètre de Jupiter étant 1.	Diamètres en kilomètres.
I	Io	0,00001687	3145
II	Europe	0,00002322	2817
III	Ganymède	0,00008843	4770
IV	Callisto	0,00004247	4408

Les masses sont celles qui ont été fournies par l'*Annuaire du Bureau des Longitudes* de 1902.

Les observations de Titan, faites pendant le jour, un peu avant ou immédiatement après le coucher du Soleil, ont donné pour diamètre du plus gros satellite de Saturne 5 049 kilomètres, presque le diamètre de Mars (6 753 kilomètres).

Parmi les satellites de Saturne, au nombre de huit (peut-être neuf d'après les dernières découvertes), deux seulement, Titan et Japet, présentent des disques mesurables; celui de Titan, quoique un peu obscur, est toujours visible. Pour Japet, M. See a observé qu'un seul côté donne une lumière suffisante pour reconnaître l'apparence d'un disque.

(D'après *Astron. Nachrichten*, n° 3764.) T. M.

AU MUSÉUM

La médaille de M. Albert Gaudry. — Dimanche 9 mars, à 10 heures du matin, dans les Nouvelles Galeries du Muséum d'histoire naturelle, a eu lieu la remise à M. Albert Gaudry, professeur de paléontologie, d'une médaille exécutée à la suite d'une souscription organisée sur l'initiative de M. Marcelin Boule. Cette cérémonie, qui est démeurée dans les limites d'une petite fête intime et presque de famille, était présidée par M. Liard, directeur général de l'Enseignement supérieur, remplaçant le ministre de l'Instruction publique, retenu à la Chambre. M. Edmond Perrier, directeur du Muséum, a prononcé un bref mais éloquent discours, dans lequel il a mis en relief les progrès que l'éminent professeur a fait faire à la science des fossiles, science fondée en quelque sorte par Cuvier, mais dont la haute portée philosophique a été surtout dégagée par M. Gaudry. D'autres discours ont suivi, entre autres par M. Boule, qui a retracé à grands traits les étapes de la carrière de M. Gaudry. Celui-ci paraissait fort heureux et très touché; on a dit de lui qu'il avait beaucoup de science et beaucoup de bienveillance, double éloge qui a dû lui être agréable, en lui prouvant que, s'il a des admirateurs comme savant, comme homme il compte non moins d'amis.

BIOLOGIE

L'utilité du poisson rouge. — M. W. L. Underwood, d'après ses expériences, considère les poissons rouges comme d'excellents moyens pour combattre les moustiques. Ayant, il y a cinq ou six ans, fait établir dans son jardin une pièce d'eau afin de pouvoir cultiver différentes plantes aquatiques, malgré le conseil qui lui fut donné de ne pas installer de

nappe d'eau dans le voisinage de l'habitation, à cause des moustiques qui ne manqueraient pas de profiter des ressources offertes, M. Underwood plaça dans les bassins quelques poissons rouges. Ceux-ci se plurent et multiplièrent. D'autre part, la prédiction relative aux moustiques ne se vérifia point. Aucune larve de moustique ne put être découverte dans les bassins, et l'absence de larves fut, par lui, attribuée à la présence des poissons rouges. Sur ces entrefaites, lisant un volume sur les moustiques, il constatait que l'auteur assurait qu'un des meilleurs moyens de se débarrasser des moustiques consiste à introduire, dans les bassins et étangs, différentes sortes de poissons parce que ceux-ci dévorent les larves. Et M. Underwood jugea que le fait valait la peine d'être observé de près, et d'expérimenter si possible. La chose lui fut facile. A 15 mètres de son bassin, il avait un grand tonneau plein d'eau de pluie. Ce tonneau était riche en larves de culex et d'anophèles. Entre le tonneau et le bassin passait un ruisseau, les larves d'anophèles y étaient encore abondantes. Bref, les larves étaient abondantes là où manquaient les poissons rouges, et manquaient là où ces derniers étaient abondants. Pour voir s'il y avait là corrélation directe et non simple coïncidence, M. Underwood mit un de ses poissons rouges dans un aquarium contenant des larves de moustique. Et il constata que le poisson dévorait les larves avec avidité — jusqu'à vingt en une minute — les préférant de beaucoup aux mets artificiels qui lui étaient offerts en même temps. La conclusion est évidente : les poissons, à eux seuls, suffisent amplement à détruire les larves de moustiques; et dans les eaux adaptées aux exigences du poisson, il convient d'en introduire quelques-uns pour mettre un frein à la multiplication des insectes.

ENTOMOLOGIE

Un nouveau « Genera » des Insectes. — La classification de ces petits animaux, en raison des nombreux types nouveaux découverts par les naturalistes modernes, a dû être à ce point remaniée, depuis Linné et Fabricius, qu'aucun travail d'ensemble sur cette question n'est, à l'heure actuelle, au niveau de la science. Ainsi, le *Genera des Coléoptères d'Europe*, de Jacquelin du Val et Fairmaire (1857-1862), le *Genera of diurnal Lepidoptera* de Doubleday et Westwood (1841-1852), ont déjà perdu une bonne partie de leur valeur et de leur utilité, et auraient besoin d'être transformés, mis au point.

Or, cette transformation ne peut être efficacement réalisée que si l'on fait entrer dans le cadre d'une semblable publication l'essence, la moelle des mémoires et monographies écrits par des spécialistes sur les groupes qui ont fait l'objet de leurs études. M. P. Wytsman (1) a eu la pensée d'entreprendre un pareil labeur, et de réunir, en un ouvrage très condensé, toutes ces contributions éparses, dont la connaissance est indispensable aux savants et aux collectionneurs.

Cet ouvrage, qui aura pour titre : *Genera insectorum*, et dont la rédaction est confiée à de nombreux spécialistes, se publiera, dans le format grand in-4°, en 75 fascicules, composés chacun de 72 pages de texte et de 7 planches en noir ou en couleurs. Il paraîtra environ 7 ou 8 fascicules chaque année. Les familles des Gyrinides et Lathridiides, pour les Coléoptères, des Libythéides, et partie des Papilionides, pour les Lépidoptères; des Évaniides, pour les Hyménoptères, sont déjà publiées.

(1) 108, boulevard du Nord, à Bruxelles.

HYGIÈNE

L'hygiène publique et la mortalité. — A propos de la question de la dépopulation de la France, M. Papillon, dans une communication très frappante faite à la Société de statistique de Paris, a signalé les nombreuses lacunes que présentent les statistiques des causes de décès, et montré combien nous sommes insuffisamment renseignés par nos bilans démographiques. De là, peut-être bien, notre forte mortalité, parce que nous n'avons pas la perception nette du nécessaire pour écarter les maladies évitables; et peut-être aussi conviendrait-il d'en aviser les compétences administratives.

Nous jouissons d'un climat tempéré, a dit M. Papillon, nous possédons un sol fertile produisant tout ce qu'on lui demande, nous avons la natalité la plus faible de l'Europe et nous restons un pays à lourde mortalité; c'est que, apparemment, la cause en est non pas dans la nature, mais dans les institutions.

Nos 38 millions d'habitants subissent chaque année une mortalité de 150000 tuberculeux, alors que la Grande-Bretagne, avec ses 41 millions d'habitants, n'en perd que 60000, et c'est là une proportion significative, en ce sens que les lois sanitaires ne sont ni identiques aux nôtres de par le *Self-Government*, ni, de par le caractère des races, aussi résolument appliquées que chez nous. Sur 100000 habitants, l'Angleterre en perd 80; l'Ecosse 170; l'Irlande 200. L'Allemagne, avec ses 56 millions, *n'en perd plus* que 90000. En France, depuis l'application du service militaire obligatoire, la tuberculose s'est trouvée essaimée dans les campagnes, et ainsi ont été formés des foyers nouveaux de tuberculose.

Dans toutes les nations de l'Europe, la tuberculose a reculé; en France, elle s'est étendue, parce que, dans toute l'Europe, le fléau de l'alcoolisme a rétrogradé; en France, seulement, il s'est accru; et en voici les résultats :

Entre deux recensements, la tuberculose *en France augmentait* de 68 pour 100000 habitants, alors qu'*en Allemagne elle diminuait* de 109 pour 100000 habitants, soit un écart de 177 pour 100000; ce qui donne le chiffre stupéfiant de 68000 existences que, pour la tuberculose seulement, nous pourrions et devrions, chaque année, économiser.

Ce n'est pas tout. Il y a encore la *fièvre typhoïde*,

maladie très évitable et qui emporte chaque année 10 000 à 12 000 jeunes gens, à la veille de produire; la *variole*, en France, 3 000; en Allemagne, quelques unités seulement. La *rage* n'existe plus en Angleterre; tout chien trouvé sans muselière est sacrifié, et tout chien venant du continent reste soumis, aux frais de l'importateur, à une quarantaine de six mois. Citons également les *fièvres éruptives*, causées en grande partie par la non désinfection des locaux et des vêtements, et que nous pourrions assez facilement éviter ou au moins enrayer dans leur extension.

Si l'on veut bien considérer que la *valuta* d'un homme d'âge moyen représente une valeur de 5 000 francs, nous perdons annuellement, par nos négligences salutaires, un capital humain de 400 millions de francs, sans compter la dilapidation des activités humaines par une surcharge de maladies.

En France, nous possédons aussi, comme l'Allemagne et comme l'Angleterre, des lois excellentes; mais elles restent inappliquées, parce que, en dehors des maladies catégorisées dans les statistiques, il y a un mal que la nomenclature internationale n'a point catalogué, probablement parce qu'il est national. C'est le mal électoral des cabarets ou débits, en nombre illimité, et auxquels on n'ose même pas appliquer la licence municipale, parce qu'on considère que ces producteurs de l'alcoolisme sont des négociants comme les autres. Les chiens se promènent en contribuables libres et insuffisamment taxés.

Les revaccinations ne se pratiquent qu'exceptionnellement. Le service des eaux d'alimentation est entre les mains d'un ingénieur; à Berlin, le directeur est un hygiéniste. Contre l'extension de la tuberculose, nous avons bien une loi sur les logements insalubres, mais mal faite et paralysée par des intérêts locaux. Les vacheries ne sont pas surveillées. On a oublié les porcheries: on laisse subsister les tueries particulières. Enfin, après dix-sept ans d'élaboration, les Chambres viennent d'aboutir à une loi sur la protection de la santé, loi qui restera inappliquée, personne n'ayant mission pour la faire exécuter, et, si l'on en charge les préfets, ce ne seront plus alors des questions d'hygiène, mais des questions de convenance qui décideront. A l'étranger, ces questions sont simplement sanitaires; de là, des organismes spéciaux et indépendants pour le grand bien du pays.

L'Angleterre, après les ravages du choléra en 1831, voulut connaître son inventaire social et décida la centralisation de l'administration des pauvres (*Poor Law Union*), et l'institution d'une statistique régulière (*Registrar General*); puis des séries de lois se sont succédé; notamment en 1848, fut établie une autorité sanitaire gouvernementale, le *General Board of Health*, qui, pour ne pas troubler les autorités locales, le *Self-Government*, n'intervenait que demandé ou lorsque la mortalité dépassait 23 p. 1 000. En 1875, fut promulguée le *Public Health Act*. Toute localité appartient à une circonscription sanitaire, le *Local Board of Health* et toutes ces circonscriptions dépendent d'une administration centrale, le *Local Government Board*, qui se compose de neuf directions et qui, rien que pour l'Angleterre et le pays de Galles, comporte 1 600 médecins, *Medical Officers*; 1 200 officiers de police, *Inspector of naissances*; 500 ingénieurs sanitaires, *Surveyors*; plusieurs centaines de chimistes-experts, *Analysts*. Avec cette organisation la mortalité est tombée au-dessous de 20, alors qu'en France elle oscille de 22 à 23.

En Allemagne, la Prusse méthodique et pratique a un *ministère des cultes et des affaires médicales*. En Alsace-Lorraine, dite pays d'empire, le président supérieur personnifiant le gouvernement personnel est le chef sanitaire; mais il a près de lui un conseiller médical qui a le droit d'initiative, c'est-à-dire l'autorité effective parce qu'elle est l'autorité agissante.

En France, les attributions et les responsabilités sont éparpillées en trois ministères : Intérieur, Commerce et Agriculture. Tous ces services devraient être centralisés en une sorte de sous-secrétariat avec une organisation hiérarchisée, autonome, de médecins sanitaires. Il y aurait alors des responsabilités morales, et nous ne recevrions plus des statistiques de cause de décès se présentant sous les deux catégories : *causes inconnues et autres causes*.

Attendons les explications du directeur de l'hygiène publique, à qui la Société de statistique a décidé de présenter les observations de M. Papillon.

(*Revue scientifique.*)

Enduit antipoussière. — On vient d'essayer en Autriche, dans le courant de l'année précédente, un produit de cette espèce, qui, soumis à l'analyse chimique, n'est autre chose qu'une huile extraite des graines du cotonnier. Celle-ci, appartenant au groupe des huiles faiblement siccatives, est remarquablement appropriée au but qu'on se propose, c'est-à-dire d'abattre les poussières des locaux et de les capter une fois tombées. L'idée d'empêcher le tourbillonnement de celles-ci et leur accumulation au moyen d'un corps gras est tout à fait rationnelle; le problème a trouvé ici une solution vraiment pratique qui sera appréciée à sa juste valeur dans les établissements dont les locaux sont habités par un nombreux personnel, au point de vue surtout des conditions hygiéniques qu'il est si désirable de réaliser. Rien à craindre d'ailleurs pour la durée des parquets; ils gagneront, au contraire, à l'absorption de cette huile, laquelle, s'oxydant au contact de l'air, ne peut que favoriser la conservation du bois.

Les expériences ont été faites sur une assez

grande échelle à l'Institut vétérinaire de Vienne, et en voici les résultats.

Les parquets ne recevaient l'enduit que deux fois dans le cours de l'année.

Les locaux utilisés très fréquemment, comme les salles de cours, n'avaient besoin que d'être balayés à sec tous les huit jours avec une brosse dure. Pendant l'opération, on ne voyait tourbillonner aucune poussière; de même l'inspection des meubles ne fit constater qu'une couche de poussière presque absolument insensible.

Même observation dans une salle qui était restée inoccupée pendant cinq semaines et qui n'avait été soumise à aucun balayage.

Bref, de l'avis unanime de la Commission chargée des épreuves, l'enduit fut jugé excellent. Elle en recommande l'emploi pour tous les locaux destinés à recevoir beaucoup de monde, comme salles de cours, salles d'exercice ou de gymnastique, corps de garde, bureaux d'administration publique, etc., sans compter d'autres, d'où la poussière doit être plus soigneusement bannie, tels que laboratoires, bibliothèques, casiers à registres, etc.

Au premier abord, il semblerait que l'enduit est signaler aux établissements hospitaliers pour les chambres des malades; mais, en y réfléchissant, on comprendra que son usage en pareil cas doit être contre-indiqué. En effet, les parquets de ces chambres sont toujours plus ou moins salis par des matières infectieuses que l'enduit contribuerait à incruster dans le bois et dont le balayage habituel ne pourrait les débarrasser. Il faut donc y renoncer d'une manière absolue.

Au contraire, son emploi ne saurait être trop recommandé pour les chambres des casernes, malgré une dépense quelque peu élevée (5 kilogrammes par mètre carré et par an), car celle-ci sera compensée dans une assez large mesure par une plus longue durée des parquets. Il dispenserait du lavage à grande eau, jusqu'à présent réglementaire, bien que nuisible à la conservation du bois, à cause des champignons dont l'humidité favorise le développement dans les interstices des planches.

Au reste, on vient de prescrire, dans certaines casernes, d'expérimenter l'enduit pour certains petits locaux habités par les hommes, et pour lesquels, étant donnée leur destination, l'humidité et la production des végétations organiques sont plus spécialement à craindre, vu l'impossibilité de les soumettre à des mesures prophylactiques d'une exécution plus facile ailleurs. (*Revue technique.*)

ÉLECTRICITÉ

Un avertisseur électrique de la fumée. — Un brevet d'invention vient d'être pris pour un avertisseur d'incendie, basé sur un principe nouveau. On traite spécialement un crin de soie ou de cheval dans une solution de soude ordinaire. Après avoir été desséché dans le vide, il possède la curieuse propriété de s'allonger lorsqu'il se trouve dans la fumée. On utilise cet allongement pour fermer un circuit électrique, mettant en branle une sonnerie. Les inventeurs disent qu'ils ne comprennent pas la cause de l'allongement, mais sans doute ils pensent que le filament a quelque affinité chimique pour le carbone, et ce serait intéressant si quelque savant voulait expliquer et faire encore des investigations sur ce phénomène. (*Industrie électrique.*)

VARIA

Bacon ou Shakespeare? — Nul n'ignore que bon nombre de personnes, éprises de mystère et ennemies des choses simples, ont cru devoir édifier une théorie d'après laquelle Shakespeare n'ayant jamais existé, les pièces attribuées au dramaturge seraient l'œuvre de Bacon. D'autres ont arrangé les choses autrement. Shakespeare a bien existé, disent-ils, il a écrit ses pièces, mais en outre il est l'auteur des principales œuvres de Bacon. Voilà qui est fort compliqué. Comment sortir de là? C'est bien simple, dit M. Mendenhall dans *Popular Science Monthly*. Prenez 10000 mots de l'œuvre d'un auteur donné; comptez le nombre de mots à 1, 2, 3, 4, 5, lettres, etc., et dressez la courbe de fréquence. Vous avez une ligne indiquant combien, pour 1000 mots, il y en a de 1, 2, 3, 4, 5 lettres, etc. Ceci fait, recommencez l'opération avec une autre œuvre du même auteur, vous retrouvez la même courbe. Chaque auteur a donc sa courbe caractéristique. Il est aisé, dès lors, de voir comment a procédé M. Mendenhall. Il a fait la courbe de Shakespeare — de l'auteur de *Hamlet* et du reste, — et il a fait la courbe de Bacon, de l'auteur de l'*Avancement des sciences*. Or, elles diffèrent. Donc, Shakespeare a existé..... Et encore: non, cela n'est pas certain. Mais ce n'est pas Bacon qui a écrit les pièces attribuées à Shakespeare. D'autre part, il y a une coïncidence extraordinaire entre la courbe de Marlowe et celle de Shakespeare. Et, chose plus troublante, il y a une coïncidence notable entre la courbe d'un pastiche écrit, il y a quelques années, par un professeur américain, et celle des œuvres de Shakespeare, en ce que la prépondérance des mots à quatre lettres, qui est très shakespearienne — chez Bacon, le mot à trois lettres domine, — y est très évidente. Et alors on se demande ce que vaut la méthode, si ingénieux qu'en paraisse, dès l'abord, le principe.

(*Revue scientifique.*)

CORRESPONDANCE

Taches solaires de mai 1901.

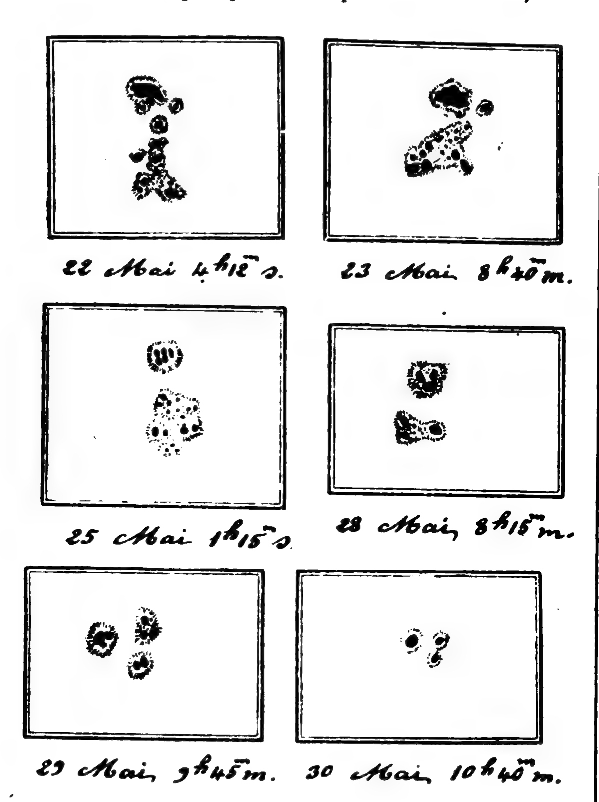
Les magnifiques taches que l'on a admirées, au mois de mai dernier, ont été spécialement remarquables par la rapidité avec laquelle se modifiait



leur aspect. On assistait, pour ainsi dire, à des explosions soudaines, à des tourbillonnements violents, à des bouleversements incessants, qui rendaient le dessein fort difficile. A raison même de ces changements continuels, il pourra être intéressant de comparer les photographies et les croquis faits en France avec les esquisses que nous avons pu tracer, à Zi-Ka-Wei, à des heures où le Soleil est couché en Europe.

On s'est servi d'une bonne lunette de 10 centimètres d'ouverture.

Le 20 mai, quoique le temps fût assez beau, nous



n'avons pas vu de tache. Le 21, ciel obstinément couvert. Il en sera de même le 24, le 26 et le 27.

Le 22 et le 23, beau temps.

Le 25, le ciel, nuageux le matin, se dégage l'après-midi; on voit le groupe très près du centre.

Le 30, la tache approchait du bord.

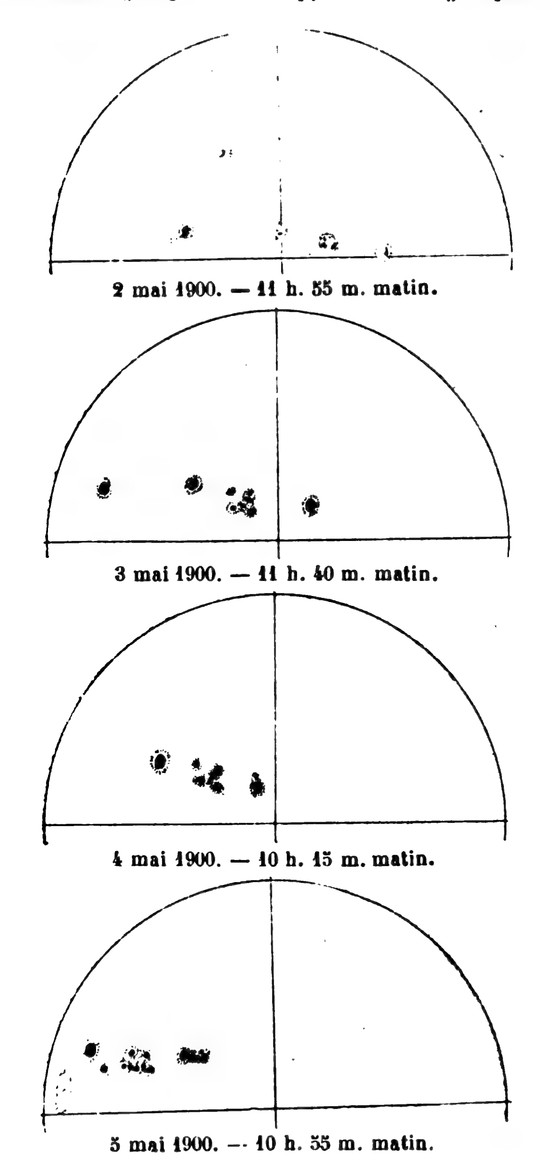
Les jours suivants, on n'a plus rien aperçu.

En juin, le ciel est presque constamment couvert. Cependant, le 20 et le 22, une tache a été observée vers le centre du disque. Peut-être était-ce un retour de la grande formation du mois précédent.

∴

Il est assez curieux qu'en 1900, vers la même époque, la surface du Soleil avait aussi montré une activité exceptionnelle. De la fin d'avril au 5 mai, ce fut une succession de taches et de facules, se suivant en chapelet, à peu près à la même latitude.

Je vous envoie quatre des croquis, qui ont été pris, en donnant cette fois leur véritable place aux différents groupes. Cette apparition du groupe de



2 mai 1900. — 11 h. 55 m. matin.

3 mai 1900. — 11 h. 40 m. matin.

4 mai 1900. — 10 h. 15 m. matin.

5 mai 1900. — 10 h. 55 m. matin.

mai 1900 a coïncidé avec une perturbation magnétique grandiose. J. M.

Zi-Ka-Wei, 16 janvier 1902.

Tissus voltaïques.

Je viens de lire dans le numéro 890 de votre estimable revue *le Cosmos* un article intitulé : « Un tissu voltaïque ».

« Un industriel du Nord de la France, à Boulzincourt, M. Léopold Harmel, a eu l'heureuse idée d'utiliser le principe de Volta en fabriquant un tissu entremêlé de fils très fins en métal », dites-vous.

Malheureusement pour M. Harmel, il n'a eu ni le mérite de l'invention ni l'heureuse idée que vous

lui attribuez, car j'ai inventé, moi, le tissu au tricot déposé, dans mes différents brevets que j'ai pris en Belgique en 1898 et 1901. Le dernier est daté du 19 avril 1901 et porte le numéro 156 030.

Par la publication de mes brevets belges et la publicité que j'ai faite à ce sujet en Belgique et en France, cette invention est devenue *domaine public* dans les pays *où je n'ai pas déposé de brevets* et parmi lesquels je compte la France. Il m'importe peu qui, en France par exemple, exploite et récolte les fruits de mon invention; que ce soit M. Harmel ou un autre, cela m'est égal puisque je ne peux l'empêcher, n'ayant pas voulu déposer mon brevet en France. Au contraire, je serais très heureux si mon invention pouvait contribuer à soulager quelques personnes souffrantes. Si, du côté matériel, je me résigne, il n'en est pas de même du côté idéal.

Que M. Harmel se réclame de bonne foi l'inventeur dudit tissu au tricot ou qu'il soit simple imitateur de mon invention, je ne réclame pas moins la priorité et le mérite (s'il y en a) de l'invention.

Je compte sur votre équité Monsieur le Directeur, pour faire reproduire la présente lettre à titre de réponse à l'article en question..... en vous remerciant.....

L. Tobiansky d'Altoff,
ingénieur civil.

APPAREIL PRODUCTEUR D'ACÉTYLÈNE

SYSTÈME FOURCHOTTE

Le nombre d'appareils producteurs de gaz acétylène va sans cesse grandissant. Nous avons le regret de constater que la plupart d'entre eux ne sont établis sur aucun principe scientifique, c'est pourquoi il nous paraît intéressant de donner la description de l'appareil imaginé par M. Fourchotte, ingénieur E. C. P., professeur à l'École centrale, qui, lui, au contraire, a été étudié avec le plus grand soin. C'est peut-être même le seul appareil qui ait été l'objet de calculs sérieux, aussi ce n'est pas sans raison qu'il lui a été attribué à l'Exposition de 1900 le seul grand prix.

L'appareil Fourchotte se compose d'un cylindre en fonte B évasé à sa partie supérieure pour en faciliter le chargement, et terminé à sa base par une partie conique dont la pointe porte le robinet de vidange K. Entre le cylindre du gazogène et son enveloppe est réservé un espace annulaire automatiquement rempli d'eau à un niveau constant dans laquelle plonge une cloche renversée C formant joint hydraulique sur le gazogène. La cloche C, qu'il suffit de retirer pour ouvrir le gazogène, est à fermeture à baïonnette sans autre arrêt que la clé du robinet à air qui le surmonte. Ce joint hydraulique n'est possible que parce que la pression est absolument constante.

Dans le gazogène se placent les seaux de chargement Z enfilés sur un long boulon qui leur donne la rigidité et la stabilité nécessaires. Un écrou formant poignée serre sur le plateau qui recouvre le seau supérieur et permet le déplacement facile de toute la batterie.

Chacun des seaux est divisé intérieurement par des cloisons pleines en un certain nombre de compartiments dans lesquels se place le carbure. Leurs parois extérieures sont percées de trous à des hauteurs différentes pour chaque compartiment. L'eau d'attaque du carbure montant entre les parois intérieures des gazogènes et les parois extérieures des seaux ne pourra donc entrer que successivement dans chaque compartiment. Il résulte de cette disposition que la quantité de carbure attaquée est toujours limitée à la capacité d'un compartiment pour chaque seau; que l'eau, toujours en excès, décompose complètement le carbure d'un compartiment avant de passer dans le compartiment suivant. On évite ainsi l'enrobage du carbure et un échauffement excessif.

Une autre disposition est employée dans ces appareils pour faciliter le nettoyage d'une batterie dont le carbure est épuisé. Elle consiste à composer les seaux de chargement de rondelles en tôle simplement posées sur des plateaux indépendants percés en leur centre d'un trou pour le passage du boulon de chargement, et butées contre les bords rabattus de ces plateaux. Un seau comporte donc : un plateau formant le fond et une rondelle indépendante formant les parois. La batterie de chargement est constituée par la superposition de ces divers seaux démontables.

Le fonctionnement automatique de l'appareil est obtenu par la disposition suivante :

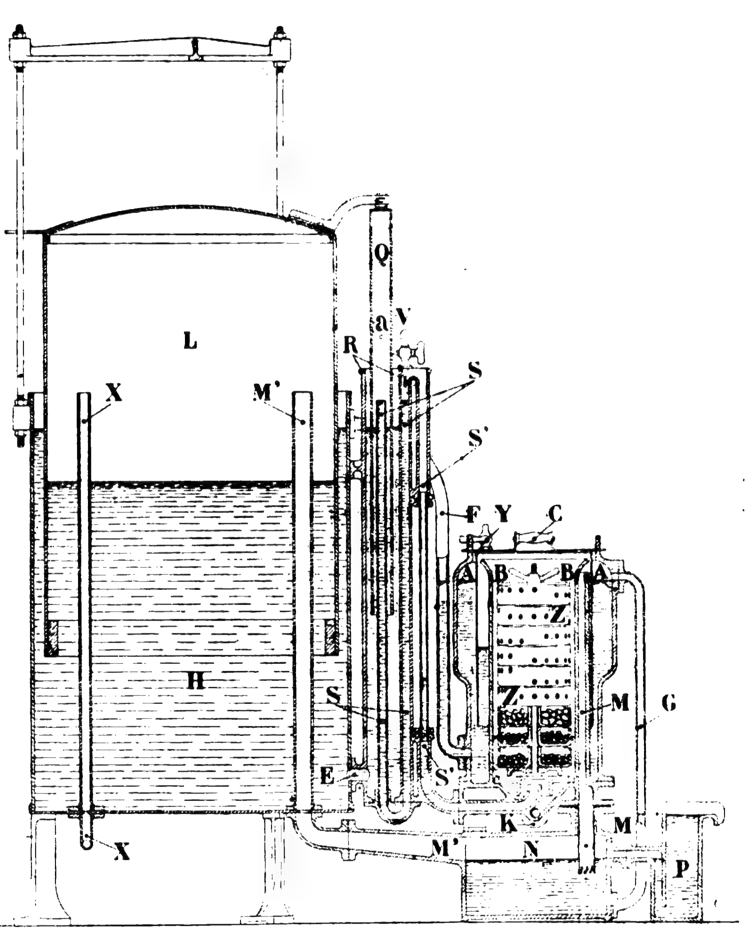
Un filet d'eau coule constamment par la grande branche d'un tube SS recourbé en forme d'U. La petite branche de ce tube SS est entourée par un manchon R rempli d'eau jusqu'à un niveau constant. Un tube Q, fermé à sa partie supérieure, est attaché à la cloche du gazomètre, dont il suit tous les mouvements, et peut télescoper sans frottement sur la petite branche de SS en plongeant dans l'eau du manchon R. Ce tube Q est percé sur sa hauteur de trous *a*. Tant que ces trous *a* seront au-dessus du niveau de l'eau que renferme le manchon R, l'eau qui coule constamment dans la grande branche de SS débordera par la petite dans le manchon R. Mais quand, par suite de la consommation du gaz, la cloche du gazomètre s'abaissera, elle enfoncera le tube Q dans l'eau

du manchon R, et aussitôt que les trous *a* seront noyés, l'air que renferme le tube Q se comprimera, refoulera, dans la petite branche de SS, l'eau qui débordera alors par la grande. En mettant cette grande branche de SS en communication avec le gazogène, il se produira de l'acétylène qui se rendra au gazomètre dont il soulèvera la cloche et fera émerger les trous *a*. Aussitôt alors, l'eau se déversera dans le manchon R, cessant d'arriver aux gazogènes pour s'y rendre à nouveau quand la cloche du gazomètre recommencera à descendre.

Un des caractères très essentiels de cette automaticité, c'est d'être obtenue sans aucun organe mécanique et de n'emprunter que des lois physiques immuables qui en rendent le fonctionnement absolument certain et indéréglable; de ne nécessiter aucune variation de pression, ni dans le gazomètre ni dans le gazogène; de ne dépendre absolument que des diverses positions de la cloche du gazomètre sans avoir aucune action sur la pression du gaz que renferme cette cloche. En un mot, ce système d'automaticité ne demande ni ne détermine aucune variation de pression dans aucune partie de l'appareil. D'autre part, on peut, en ouvrant plus ou moins le robinet V, faire varier à volonté la quantité d'eau qui s'écoule pendant un temps donné, et, en conséquence, augmenter dans des proportions considérables, dans un même appareil, la quantité d'acétylène produit dans le même temps.

La grande branche du tube SS se termine à sa partie supérieure par une gouttière J du fond de laquelle partent deux autres tubes S'S'. Chacun de ces tubes débouche dans un gazogène distinct sous une grille qui porte les seaux de chargement. Quand les trous *a* du tube Q seront noyés, le filet d'eau qui coule par le robinet V débordera dans la gouttière J, et, s'écoulant par les tubes S'S', viendra attaquer le carbure des gazogènes en commençant par le seau inférieur et par le compartiment dont les trous sont le plus bas. L'eau, après avoir décomposé le carbure de ce compartiment, continuera à s'élever à l'extérieur des seaux et pénétrera dans le compartiment dont les trous sont à un niveau immédiatement supérieur. L'attaque du carqure se fera donc ainsi de compartiment en compartiment et de seau à seau jusqu'à complet épuisement. Pour empêcher l'eau d'attaquer simultanément le carbure des deux gazogènes d'un appareil, on place un simple bouchon T sur le tube S' correspondant au gazogène dont on ne veut pas provoquer l'attaque immédiate.

Les tubes S'S' débouchent librement dans l'atmosphère par leur partie supérieure; en conséquence, la différence du niveau de l'eau dans ces tubes et dans les gazogènes correspondra à la pression du gaz dans ceux-ci. L'eau d'attaque du carbure, montant dans les gazogènes, monte aussi dans les tubes S'S'. On a alors fait en verre les tubes S'S' sur une partie de leur longueur, et comme ils sont gradués en autant de parties qu'il y a de seaux dans un gazogène, une simple lecture indique à quel seau s'opère la décomposition du carbure.



Coupe théorique de l'appareil Fourchotte.

Quand l'eau attaque le carbure du dernier seau d'un gazogène, elle s'élève, dans le tube S' correspondant, jusqu'à une gouttière U qui réunit entre eux les deux tubes S'S'. De cette façon, l'eau passe du gazogène épuisé dans l'autre sans qu'on ait à s'en occuper. On n'a plus qu'à changer de tube S' le bouchon T et à nettoyer le gazogène épuisé pour le recharger. Cette opération se fait sans arrêter un seul instant la marche de l'appareil et sans manœuvre de robinets autres que celui de vidange.

On a vu précédemment que l'eau coulait continuellement en mince filet dans la grande branche de SS par le robinet V, et que cette eau, quand il n'était pas nécessaire de produire de gaz, se déversait dans le manchon R. Or, celui-ci communiquant avec la cuve du gazomètre par la tubulure E, l'eau sera au même niveau dans le manchon et dans le gazomètre entre la cuve et la cloche, à l'extérieur. Le niveau de l'eau dans la cuve du gazomètre est maintenu constant par un tuyau de trop-plein G qui conduit l'excès de l'eau à la base du joint hydraulique de l'un des gazogènes; un tuyau D part de la partie supérieure de ce joint hydraulique pour amener l'eau à la base du joint hydraulique de l'un des gazogènes; un tuyau D part de la partie supérieure de ce joint hydraulique pour amener l'eau à la base du joint hydraulique du deuxième gazogène; et, de la partie supérieure de ce dernier, un tuyau F la déverse au fond du barillet N dont le niveau est maintenu constant grâce au siphon P par le bec duquel l'excès d'eau s'échappe à l'extérieur.

Les fonctions de cette eau sont multiples:

Elle maintient constant le niveau de l'eau dans le gazomètre;

Elle assure automatiquement les joints hydrauliques des gazogènes;

Elle maintient également constant le niveau de l'eau du barillet;

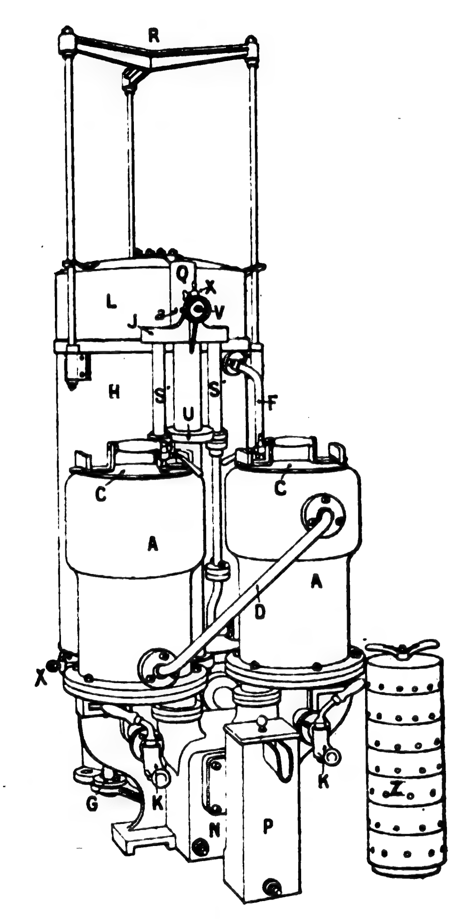
Son mouvement ascendant autour des gazogènes refroidit méthodiquement le gaz aussitôt sa formation;

Enfin, grâce à elle, le barillet reste constamment un épurateur efficace parce que son eau, bien que très lentement renouvelée, n'est jamais saturée par les impuretés de l'acétylène qui vient s'y laver par barbotage.

L'acétylène fourni dans un gazogène passe sous la cloche de fermeture C pour descendre dans le conduit M qui traverse dans toute sa hauteur l'eau du joint hydraulique du gazogène. Il vient ensuite se laver en barbotant dans l'eau du barillet N pour de là se rendre au gazomètre par la tubulure M'. La prise de gaz au gazomètre pour la consommation se fait par le robinet X.

Le gazomètre est composé d'une cuve H, à niveau constant, dans laquelle plonge une cloche L servant à la fois de régulateur de pression et de magasin pour l'acétylène.

Le volume de la cloche est suffisant pour contenir plus de trois fois tout le gaz que peut fournir la décomposition totale du carbure d'un



Disposition des organes de l'appareil Fourchotte.

compartiment des seaux de chargement. On n'a donc jamais à craindre que le gaz s'échappe de la cloche du gazomètre par suite d'excès de production.

Le barillet N, de grande capacité, est en fonte et supporte le gazogène. C'est, ainsi qu'on l'a vu précédemment, un excellent laveur-épurateur, grâce au renouvellement de l'eau qui s'y produit. Il sert aussi de purgeur pour le tuyau M', qui conduit l'acétylène au gazomètre, et d'obturateur hydraulique et automatique empêchant, sans

qu'on soit obligé à aucune manœuvre de robinets, toute sortie de gaz à l'ouverture des gazogènes.

Le niveau de l'eau dans ce barillet étant constant grâce au siphon P, et le tuyau MM plongeant toujours de la même quantité dans cette eau, la pression du gaz dans le gazogène ne saurait varier à un instant quelconque, puisque la pression du gaz est constante au gazomètre.

Dans les appareils à grande production, le barillet est disposé pour permettre l'adjonction



Vue d'ensemble de l'appareil Fourchotte.

d'autant de nouveaux barillets et de batteries de deux gazogènes que peuvent le demander les augmentations successives d'un éclairage, et cela sans apporter aucun changement aux autres organes d'un appareil.

En résumé :

L'appareil Fourchotte dont nous venons de donner la description est caractérisé par les dispositions suivantes :

La production de l'acétylène est toujours déterminée par une colonne ascendante d'eau qui vient, au fur et à mesure des besoins, attaquer le carbure divisé dans les casiers indépendants. L'eau, arrivant toujours par la partie inférieure, ne peut attaquer que successivement le carbure renfermé dans les casiers, et le noie complètement avant de passer de l'un à l'autre.

L'acétylène produit est refroidi méthodiquement par l'eau en circulation qui entoure les gazogènes, par son barbotage dans l'eau du barillet et par la traversée de l'eau de la cuve au gazomètre.

Le barillet, grâce au renouvellement continuel de son eau, est un épurateur-laveur toujours actif.

L'automaticité, basée sur des lois physiques naturelles, ne demande aucune variation dans la pression de l'acétylène produit. Cette pression reste donc absolument constante dans toutes les parties de l'appareil. Aussi a-t-il été possible de faire tous les joints hydrauliques. Ces joints se forment et s'assurent automatiquement par une simple circulation d'eau.

La hauteur de décomposition du carbure dans les gazogènes se lit directement sur les tubes qui amènent l'eau d'attaque dans ces gazogènes.

Tous les tuyaux extérieurs ne renferment que de l'eau formant joint, et débouchent directement dans l'atmosphère. Chacun d'eux est ainsi une véritable soupape de sûreté.

Enfin, l'élasticité de ces appareils comme production de gaz, leur construction robuste et soignée en font des machines réellement industrielles et pouvant répondre à tous les besoins.

Marie-Auguste Morel,
ingénieur.

LES DIPSOMANES

L'habitude de certains poisons du système nerveux amène dans les organes une modification telle que ces poisons deviennent nécessaires à leur fonctionnement. Après une période plus ou moins longue nécessaire pour établir l'accoutumance au poison et en faciliter la tolérance, il faut un temps bien autrement long et des ménagements particuliers pour plier l'organisme à la privation de son modificateur spécial. Le fumeur d'opium ou le morphinomane privé de son poison est, suivant le degré d'abstinence auquel il est soumis, ou furieux et capable des actes les plus violents à la fois et les plus habiles pour s'en procurer, ou, si l'abstinence est trop prolongée, abattu, prostré, en danger de syncope et même de mort. La cure de démorphinisation est pleine

de dangers; elle doit être le plus souvent faite dans des établissements spéciaux, sous la direction incessante d'un médecin habile, non seulement à déjouer les ruses des malheureux qui, par tous les moyens possibles, se procurant de la morphine, trompent sa vigilance; mais aussi très attentif au fonctionnement des organes, prêt à donner, s'il le fallait, une petite dose de morphine ou d'un excitant quelconque.

Le morphinisme est le type le mieux étudié des intoxications chroniques médicamenteuses. On commence à prendre de la morphine pour calmer une douleur, on continue par besoin, une fois l'habitude prise; on entre aussi dans le morphinisme par une sorte d'aberration mentale qui porte certains dégénérés à essayer des sensations nouvelles. On devient alors morphinomane comme d'autres deviennent alcooliques. Il y a aussi les éthéromanes; puis ceux qui ne peuvent se passer de cocaïne, les cocaïnomanes. Les fumeurs invétérés rentrent bien dans cette catégorie d'intoxiqués esclaves de leur poison, mais à un degré moindre, le tabac étant moins nuisible et son besoin moins tyrannique. Avec un peu de bonne volonté, même celui qui était habitué à fumer pour ainsi dire nuit et jour arrive à supprimer ce passe-temps sans trop d'efforts, et surtout sans amener de troubles appréciables de sa santé.

L'alcoolique a plus de peine à se corriger que le fumeur, mais il y arrive plus facilement que le morphinisé. Cependant, il faut souvent, lorsque son vice est invétéré, le mettre dans l'impossibilité de s'y adonner et, pour cela, l'internement devient indispensable. Pendant cet internement, il ne doit boire que de l'eau, et cela doit durer jusqu'au moment ou l'équilibre de la santé soit rétabli, où les forces soient revenues, où le besoin d'un excitant artificiel ait tout à fait disparu, Alors, si l'ancien alcoolique persiste dans son habitude prise et ne boit jamais plus que de l'eau, il est sauvé.

Le besoin de boire des liquides fermentés prend quelquefois l'allure de crises avec impulsions très vives dans lesquelles la responsabilité est très atténuée.

On a accentué dans les ruses que, en pareille occurence, emploient les morphinomanes. Les dipsomanes ne leur cèdent en rien, au moins dans certains pays.

Une Revue anglaise a publié à ce sujet quelques détails intéressants. Ce sont les confidences que fit à un de ses rédacteurs un médecin fort connu qui possède une nombreuse clientèle mondaine dans le West-End.

What women will do for drinck, c'est-à-dire *ce dont les femmes sont capables pour se procurer à boire*, tel est le titre de l'article qui résume la conversation que le rédacteur a eue avec le médecin londonien. L'article fit sensation et fut signalé sur toutes les murailles de Londres par un affichage spécial.

« Oui, déclara le médecin, il est vrai que la dipsomanie fait actuellement des progrès effrayants, spécialement parmi les classes supérieures. Dans les couches inférieures de la société, parmi les natures non raffinées, l'amour de la boisson s'explique aisément; dans les couches supérieures dont l'éducation et la culture sont fort soignées, c'est positivement une manie, un penchant maladif.

» J'ai actuellement entre les mains environ 30 clientes que je soigne pour dipsomanie. Pendant huit ou neuf ans, j'ai fait de cette question l'objet d'une étude toute spéciale et j'ai appris ainsi une foule de renseignements curieux sur la façon dont les dipsomanes s'y prennent pour se procurer des boissons alcooliques.

» J'ai eu des clientes, des *ladies* de la plus haute société, à qui on refusait de l'alcool chez elles et qui, sous un déguisement, se rendaient pour boire dans les tavernes de bas étage; mais ces cas constituent des exceptions. En général, elles se procurent à boire au moyen de l'un ou de l'autre expédient. Ainsi, par exemple, beaucoup de dames possèdent des provisions secrètes et emportent ostensiblement avec elles de petites quantités d'alcool dans des flacons à odeurs. Le flacon étant caché dans un mouchoir, elles n'ont qu'à porter le mouchoir à leur nez; elles peuvent ainsi aisément boire tout le contenu du flacon sans qu'aucune des personnes assises auprès d'elles s'en aperçoive.

» Beaucoup de dipsomanes possèdent des objets inventés spécialement pour elles. L'autre jour, pour ainsi dire sous mon nez, je vis une de mes clientes se rafraîchir en portant à la bouche un objet qui avait toute l'apparence d'une bourse. En réalité, c'était une petite bouteille en argent ressemblant à ces longues bourses fort à la mode pendant cette saison et soigneusement recouverte de manière à imiter le cuir. A l'une des extrémités, il y a une tubulure qui s'ouvre sous la pression. Comme vous le voyez, ma cliente pouvait tenir ostensiblement la bourse contre ses lèvres, comme il arrive souvent aux dames qui regardent des objets à la devanture d'un magasin; en réalité, elle ouvrait la tubulure en la pressant contre ses dents et avalait le con-

tenu de la bouteille. C'est une invention très adroite. La bouteille contient environ un quart de pinte.

» Vous avez certainement vu, si vous ne les avez pas goûtés, ces bonbons remplis de différentes espèces de liqueurs, surtout de rhum et de whisky. Ils sont fort à la mode chez les dipsomanes. En apparence, c'est la chose la plus innocente du monde que d'avaler quelques bonbons dans sa loge au théâtre. Et cependant il n'y a pas de quoi plaisanter. J'ai vu au théâtre des dames qui, pendant toute la soirée, grignotaient ces bonbons diaboliques ; or, ils contiennent une quantité de liqueur beaucoup plus considérable que celle qu'un homme voudrait boire. J'ai connu des personnes qui se sont complètement enivrées en les avalant.

» Quelques-unes des plus grandes dames de l'Angleterre se procurent à boire chez leur tailleur, secrètement, cela va sans dire. Vous pouvez dire que vous tenez la chose de moi, si vous le voulez, mais je vous prie de ne pas citer mon nom. Dans beaucoup de cas, c'est dans cette préoccupation beaucoup plus que dans le souci de leur toilette qu'il faut trouver la raison de leurs nombreuses visites chez les tailleurs. Je pourrais vous citer trois tailleurs du *high life* chez qui les dames peuvent se procurer à boire, non pas du thé, mais des spiritueux. Je tiens cela de mes clientes qui me l'ont souvent avoué.

» Oui, tous mes cas de dipsomanie concernent des dames. Je me l'explique difficilement à moi-même. Quand une dame est décidée à se procurer de la boisson, il n'y a rien à faire pour l'en empêcher. Elle emporte journellement avec elle tant d'objets différents qu'il lui est très facile de trouver un moyen de transporter de la boisson. En Amérique, où la dipsomanie règne aussi fort qu'ici, il existe un moyen très commun qui consiste à placer une bouteille dans un manchon. La dame qui tient les deux mains dans le manchon peut aisément enlever le bouchon et alors, portant le manchon à la figure, comme les dames le font souvent, elle peut boire tout le contenu de la bouteille sans que personne s'en doute,

» Beaucoup de dames s'apercevant qu'elles ont un penchant à la dipsomanie essayent de le dominer, mais il faut une volonté de fer pour se rendre maître d'un vice aussi puissant. Maintes fois des dames sont venues chez moi me suppliant de les guérir; or, quelques minutes plus tard, elles se remettaient à boire.

» Un jour, je reçus la visite d'une dame de la haute société dont le nom vous suffoquerait si je vous le disais; les larmes aux yeux, elle me demanda de la guérir : or, pendant tout le temps qu'elle causait avec moi, elle buvait du whisky d'un petit flacon à odeur qu'elle cachait dans son mouchoir.

» D'autres, au milieu de la visite, pendant que je conversais avec elles, buvaient, de l'air le plus innocent du monde, le whisky qu'elles avaient dissimulé dans la manche de leur parapluie. »

Voici d'autres trucs ingénieux rapportés par la même revue (1). « Une dame de haut rang, ayant perdu un de ses doigts, imagina d'en faire confectionner un artificiel, et très habilement adapté à la main: la jointure était dissimulée par une large bague d'un grand prix. Ce faux doigt était curieux, et contenait une drogue fortement intoxicante; un mince tuyau aboutissait sous l'ongle et était caché par ce dernier. Milady était ainsi à même de prendre un stimulant sans éveiller le moindre soupçon, et en posant simplement le doigt sur la bouche d'un air indifférent et rêveur. La bague, elle aussi, jouait ici un rôle: en la pressant légèrement, un ressort actionnait un minuscule couvercle qui fermait le tuyau, et le tout reprenait un aspect naturel.

» Un éventail, ayant appartenu à une autre buveuse, était une véritable œuvre d'art dans son genre. La partie supérieure de l'éventail, c'est-à-dire le cadre, est fort épaisse et, en même temps, creuse; le manche doit simplement être pressé, et, tandis que la propriétaire ramène l'éventail devant sa bouche, d'un geste élégant et bien féminin, elle peut se réconforter à l'aise et sans attirer la moindre attention. Comme un petit couvercle, muni d'un ressort, ferme le tube qui amène la liqueur à ses lèvres, la belle dame ne craint pas d'être trahie. Ce bel éventail la suit partout, au milieu des bals et des fêtes et est, naturellement, toujours adapté aux modèles de la dernière mode.

» Une très jolie fille américaine, buveuse invétérée d'eau-de-vie, consacra de fortes sommes au moyen qu'elle employa pour cacher sa faiblesse. Elle affectuait d'aimer énormément les raisins noirs, et fit confectionner une grappe artificielle à prix d'or. Chaque grain de raisin était fait d'une fine peau de gutta-percha ou de baudruche, colorée convenablement, et pouvait être rempli de liqueur à volonté. Lorsqu'elle avait absorbé le contenu de chaque grain, elle cachait la peau dans son réticule, et conservait la tige et les branchettes de la même manière. Naturellement la tige était

(1) Voir *Revue de Psychologie clinique et thérapeutique* août 1899.



fausse aussi, et chaque brindille était munie d'un minuscule anneau à ressort qui maintenait chaque grain, rempli de liqueur, solidement en place. Cette fausse grappe accompagnait la jeune fille partout, et pendant des années, défia la perspicacité de ses plus intimes amis. Pour détruire l'odeur qui aurait pu la trahir, la jeune fille mâchonnait des pastilles odoriférantes. »

Ces procédés ne sont pas à la portée de tout le monde et j'espère que nous ne risquons pas grand'chose en les révélant. Dr L. M.

L'« ÉLECTRO-TYPOGRAPHE »

NOUVELLE MACHINE A COMPOSER

On parle beaucoup depuis quelques jours d'une nouvelle machine à composer, l'*Électro-typographe;* elle est exposée et fonctionne dans la salle de dépêches du *Temps*. Les personnes s'occupant spécialement de ces questions nous assurent que la première révélation de cet appareil date de l'Exposition de 1900, mais qu'il a fallu plusieurs mois pour le mettre au point.

Fidèles à la ligne de conduite tracée au *Cosmos*, qui fuit avec grand soin tout ce qui peut ressembler à une réclame financière, nous hésitions à parler de cette curieuse invention, parce qu'elle arrive escortée de prospectus où les termes: actions, parts de fondateurs, etc., etc., se retrouvent à chaque ligne.

Mais, en somme, une invention, si bonne soit-elle, n'arrive à bien que par les capitaux, et se faire une règle absolue d'abstention en pareille occasion, ce serait se condamner au silence dans bien des cas où la chose serait regrettable.

Pour l'électro-typographe, nous romprons avec la tradition parce qu'il s'agit d'un fait de grande portée qui peut amener une véritable révolution dans le monde aujourd'hui si considérable de l'imprimerie. Nous sommes d'ailleurs d'autant plus à l'aise pour le faire, en ce moment, que nous trouvons la nouvelle machine signalée dans les termes les plus admiratifs par notre jeune confrère, l'excellent *Courrier du Livre*, et par la plume de l'homme le plus compétent en la matière et le plus sûr que l'on puisse rencontrer, le directeur de l'imprimerie de la Maison de la Bonne Presse, M. Berteaux.

Pour ne pas nous égarer, nous lui empruntons, avec la description de l'appareil, ses propres appréciations.

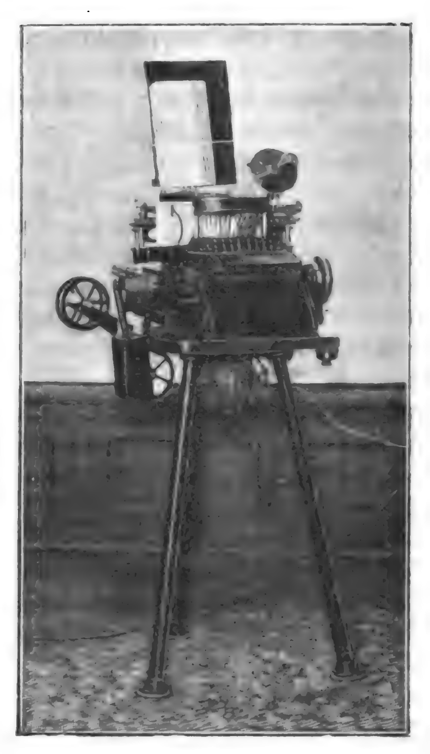
L'Électro-typographe se divise en deux:

1° La machine perforeuse qui n'est autre qu'une machine à écrire donnant en outre une bande perforée;

2° La machine à fondre qui reçoit sous la forme d'une bande perforée les ordres qu'elle exécute mécaniquement.

Machine à perforer.

Cette première machine, peu encombrante, peut être montée sur une petite table, ainsi que l'indique la figure ci-contre: ses dimensions sont à quelques centimètres près les mêmes que celles d'une machine à écrire ordinaire, dont elle rappelle la forme. Il est possible de l'actionner soit par une transmission mécanique, soit à l'aide d'un petit moteur électrique; mais comme la force nécessaire pour sa marche n'est que d'un 30e de cheval environ, il est aussi loisible de la faire marcher au pied, avec une pédale.



Machine à perforer de l'Électro-typographe.

Le dactylographe agit sur cette machine comme il le fait avec toute autre machine à écrire, en pianotant sur les touches qu'il a sous ses doigts. La légère pression exercée sur chacune d'elles détermine une série d'effets qui s'opèrent simultanément: impression sur une feuille de papier de la lettre indiquée par la touche comme cela a lieu dans une machine à écrire ordinaire;

perforation combinée d'une bande de papier qui servira, quand elle sera déroulée par la machine à fondre, à désigner la matrice dans l'ordre de la composition.

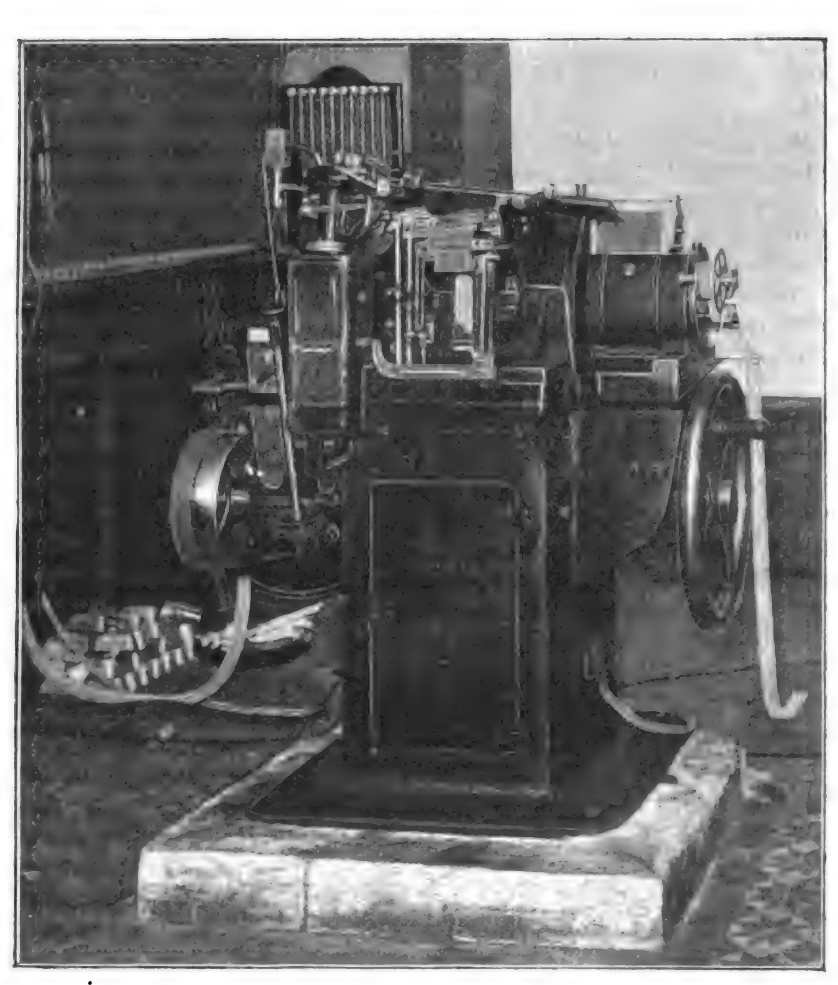
La touche imprime ordinairement la lettre minuscule, mais un levier à double effet placé à gauche permet de faire imprimer à cette même touche, à volonté, soit une majuscule, soit un des signes quelconques contenus dans la casse; cette heureuse combinaison, qui donne à chaque touche la possibilité de faire trois signes, réduit par cela même à 31 le nombre total des touches qui donnent cependant les 87 signes que peut fondre la machine.

Ces signes sont marqués sur la bande par une combinaison de perforations comprenant 8 rangées longitudinales de trous; une rangée sert à l'entraînement, cinq à la combinaison des lettres bas de casse : l'un de ces trous, placé d'une certaine façon sur la même ligne transversale d'une des combinaisons de bas de casse, indique à la machine à fondre que la lettre est grande capitale, ou un autre signe, suivant le cas. Enfin, les deux autres rangées placées en dehors de la ligne d'entraînement sont réservées à la justification.

Jusqu'ici, ces dispositions n'offrent rien de bien nouveau; nous en avons trouvé d'à peu près identiques employées dans la *Graphotype* et la *Lanston*. Cependant, il est bon d'ajouter que dans l'électro-typographe la perforation nous paraît mieux assurée parce qu'elle est produite mécaniquement; à notre avis, ces moyens mécaniques sont supérieurs à l'électricité ou à l'air comprimé utilisés dans les deux autres machines.

Cette machine à écrire et à perforer, d'un mécanisme vraiment prodigieux, donne encore un travail bien autrement intéressant : elle enregistre l'épaisseur de chaque lettre ainsi que le blanc qui doit exister entre chaque mot et qui est représenté en cours d'exécution de la ligne par une épaisseur uniforme de 1mm,5.

Lorsque le dactylographe arrive vers la fin de sa ligne, il en est averti par une sonnerie montée sur un disque indicateur; il peut alors rester un blanc ou un excédent de lettres, il faut donc ajouter ou diminuer la force de l'espacement initial. Le dactylographe assure cette addition ou cette soustraction, suivant les besoins, à l'aide de l'unique touche de justification placée à droite du clavier. C'est la machine qui fait alors elle-même les calculs indispensables pour assurer une bonne justification et produit, en outre, la perforation nécessaire qui déterminera l'espace à l'épaisseur voulue. Cette espace devient uniforme si le blanc est divisible par nombre pair; dans le cas contraire, un dixième de millimètre vient s'ajouter aux premiers intervalles et corriger ainsi très exactement en moins ou en plus le blanc laissé.



L'Électrotypographe fonctionnant au journal « le Temps ».

Aussi le dactylographe, sans aucune préoccupation, sans avoir à surveiller cette bonne répartition du blanc, s'occupe-t-il de la ligne suivante. Il n'est point obligé, comme il le serait avec une autre machine similaire, de faire des calculs préalables pour savoir quelle sera la touche à prendre pour rectifier mathématiquement sa justification.

Cette opération mécanique réalise donc une économie de temps très appréciable et supprime un effort intellectuel toujours pénible. Ces deux avantages ne sont pas négligeables, car si le premier procure une économie de temps et, par suite, d'argent, le second fait disparaître une cause de surmenage qui se traduit toujours par une perte réelle: un ouvrier, au bout de quelques heures, donne, avec les machines actuellement connues, un rendement inférieur en qualité et en quantité à ce qu'il produit au début.

Voilà, brièvement donnée, la description de cette première machine qu'on peut appeler la tête intelligente.

Machine à composer et à fondre.

Nous venons de voir la tête, examinons maintenant la machine à fondre, qui n'est, en somme, que le bras, fidèle exécuteur des ordres donnés par la machine à perforer.

En la voyant, on est frappé par la robustesse de sa construction! Elle est solidement campée sur un socle en fonte traversé par un arbre qui lui transmet le mouvement; une des extrémités de cet arbre est armée d'un volant pour la marche à la main et l'autre d'une poulie folle et fixe pour la marche au moteur; la force nécessaire pour l'actionner est d'environ d'un demi-cheval.

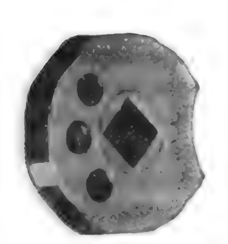
La partie de l'arbre contenue dans l'intérieur du coffre porte des gammes, des roues servant à mettre tous les organes en mouvement lorsque se fait la lecture de la bande perforée.

Au-dessus, à l'un des côtés, à droite, se trouve le moule ordinaire à fondre de Foucher; au centre est placé un chariot porte-matrices dont la fonction est de présenter les matrices devant le creuset, lorsque, à gauche, l'appareil de lecture de la bande perforée le déterminera.

En résumé, la machine comprend trois organes principaux: le *lecteur de la bande*, le *chariot porte-matrices* et la *machine à fondre proprement dite*.

Le *lecteur* se compose d'un petit tambour qui reçoit la bande perforée préalablement enroulée sur une roue assez semblable par ses dimensions à celles employées dans les appareils télégraphiques. La bande est entraînée, comme dans le cinématographe, par des picots supportés par le tambour. Pendant le passage, 7 touches correspondant aux 7 trous utiles de la bande viennent relever les 31 combinaisons représentées par la bande perforée. La pénétration de ces touches dans un ou plusieurs trous détermine un contact électrique qui produit le déclanchement des matrices nécessaires, au moment précis où le chariot les amène devant le creuset. C'est là un mécanisme très ingénieux, d'une extrême précision et qui serait, par cela même, trop long et très difficile à expliquer, sans avoir la machine pour servir de démonstration.

Cette matrice, à forme octogonale, se présente devant le creuset simplement, sûrement, sans bruit, et elle y est maintenue énergiquement par un organe du chariot pendant la rapide action de la fonte. Ensuite, le tout rentre en place si rapidement et si aisément que l'on se demande si on n'est pas le jouet d'une illusion, et cependant, les lettres sortent de la machine à fondre, alignées les unes à côté des autres, dans l'ordre voulu, sur un composteur qui, lorsque la ligne est terminée, se déplace et vient l'apporter, toute justifiée, sur une galée placée en avant de la machine, un peu au-dessus du chariot.



Matrice à 8 faces.

Je l'ai déjà dit, le chariot ne porte que 31 matrices: comment obtient-on les 87 signes? C'est très simple: chaque matrice étant de forme octogonale, trois des côtés sur huit sont utilisés: l'un pour la majuscule; le deuxième, au centre, pour la minuscule; le 3e côté, pour les chiffres ou les signes accessoires. L'un des trous de la bande perforée fait pivoter la matrice de 45° sur son axe suivant les besoins, en avant ou en arrière, devant le creuset avant l'opération de la fonte.

Il ne reste plus qu'à justifier. Contrairement à ce qui a lieu pour la composition à la main, la justification se fait avant la composition de la ligne: la bande perforée, placée sur le tambour en sens inverse, vient présenter son calcul justificateur, qui se trouve à la fin de chaque ligne. Le chariot des matrices fait alors, avant de commencer la fonte des lettres, deux mouvements de va-et-vient pendant lesquels se produit le réglage qui détermine l'épaisseur de l'espacement nécessaire; à cet effet, une matrice sans gravure vient s'appliquer contre le creuset chaque fois qu'il est

utile de fondre une espace. Comme on le voit, c'est tout simplement merveilleux : nous ne connaissons aucune machine aussi parfaite.

Cette invention provoquera certainement une petite révolution dans l'imprimerie, et ce ne sont pas seulement les compositeurs qui seront atteints ; les fondeurs supporteront peut-être, eux aussi, un jour le contre-coup.

Actuellement, cette machine n'est point encore l'idéal pour les labeurs de luxe, car si l'œil est profond et bien net, l'approche et la ligne ne sont pas encore parfaites ; la justification varie un peu, très peu évidemment, mais, ne l'oublions pas, par suite de la différence de la dilatation du métal, il y a encore des imperfections, mais combien légères ! Et d'ailleurs, rien ne prouve que dans l'avenir, il n'y sera pas porté remède. Le contraire nous étonnerait beaucoup. M. Rozar a dû, pour construire sa machine, résoudre des problèmes autrement difficiles.

Une autre question de première importance, elle aussi, mérite un sérieux examen : **à combien reviendra le mille de lettres?**

C'est sur ce point que je suis perplexe. Sans doute, la machine est merveilleuse, certainement, c'est la plus parfaite de toutes celles que nous avons, c'est entendu ; mais, en pratique, à combien mettra-t-elle le prix du mille ?

Voilà la question vraiment intéressante, celle qui prime toutes les autres et à laquelle l'avenir seul permettra de répondre en toute certitude.

L. Berteaux.

COMPARAISON DE LA PONTE CHEZ DES POULES CARNIVORES ET CHEZ DES POULES GRANIVORES (1)

Parmi les résultats que m'ont donnés mes recherches sur des poules nourries avec de la viande crue, ceux qui sont relatifs à la modification de la ponte ne sont pas les moins frappants. Ils étaient impossibles à prévoir, car malgré la connaissance de ce fait général qu'une bonne alimentation favorise la ponte, rien n'autorisait à préjuger l'action que pouvait produire sur la fonction génitale la même abondance dans le régime carné ou dans le régime granivore. Aussi me suis-je attaché à recueillir tous les œufs pour en avoir le compte exact en les pesant le jour même de la ponte ; précaution de quelque intérêt, car, au bout de quelque temps, les œufs subissent une perte de poids qui peut atteindre 2 ou 3 grammes. Ces nombreuses données seront utilisées en détail ; en voici d'abord le résumé et le total :

Poules granivores.	Nombre des œufs.	Poids des œufs.
		kg
II_0	127	6,671 1
III_0	67	4,049
Total	194	10,711 2

Poules carnivores.	Nombre des œufs.	Poids des œufs.
		kg
II_1	176	10,195 5
III_1	121	7,153 9
Total	297	17,349 4

Les poules nourries avec de la viande ont donc fourni un total bien supérieur à celui de leurs congénères exclusivement nourries de grains : blé noir, blé, avoine, alimentation ordinairement considérée comme très propre à exciter la ponte. Je dois faire observer aussi que, dans les exploitations agricoles, une poule qui produit une centaine d'œufs est regardée comme une très bonne pondeuse.

La valeur économique des œufs ne dépend de leur poids que d'une façon très lâche : il est tout de même vrai, en comparant les extrêmes, qu'un lot de tout petits œufs ne saurait être vendu le même prix qu'un lot de très gros. Au point de vue physiologique, la question du poids est primordiale, puisque seul il renseigne avec certitude sur le travail organique effectué. Or, l'œuf moyen des poules granivores ressortit à 55 grammes, et celui des poules carnivores à 48 grammes ; il y a donc bénéfice, non seulement au point de vue du nombre, mais encore à celui de la quantité ; d'ailleurs aucune différence appréciable au goût.

Il convient maintenant de distinguer parmi les éléments des totaux qui précèdent. Ainsi que j'ai eu occasion de le dire antérieurement, les poules II_1 et II_0 sont comparables, par leur organisation interne et leurs qualités de race ; descendant l'une et l'autre de poules Houdan, dont elles avaient gardé plusieurs caractères, elles pouvaient d'avance être considérées comme de très bonnes pondeuses et se sont effectivement montrées telles avec 176 œufs et 127 œufs. Ce qui donne néanmoins à la poule carnivore une supériorité de 49 œufs. Les deux autres, III_1 et III_0, comparables aussi d'autre part, se sont montrées moins fortes pondeuses, ce qui était à prévoir ; elles ont donné respectivement 121 œufs et 67 œufs, avec une différence en faveur de la poule carnivore de 54 œufs, très suffisamment voisine de la précédente.

Il importe de dire que la poule III_0 a couvé et élevé une famille, ce que n'a nullement cherché à faire la poule III_1 ; mais il ne s'agit pas là de deux états différents qui rendraient les résultats incomparables. Car l'excitation à la ponte est justement la réduction de l'instinct d'incubation. La moins pondeuse est la meilleure couveuse, et inversement : ce sont deux termes d'une seule et même série.

F. Houssay.

(1) *Comptes rendus.*

LE PLUS GRAND LAC SOUTERRAIN DU MONDE

C'est le lac Miramar, découvert en 1896 par M. E. A. Martel, au cours d'une exploration de la « Cueva del Drach » (grotte du Dragon) entreprise avec MM. de los Herreros, Moragues et L. Armand, sous les auspices de l'archiduc Louis Salvator d'Autriche.

La grotte du Dragon est à 12 kilomètres de Manacor, dans l'île Majorque (Baléares). Elle n'était connue que sur une longueur de 800 mètres environ que les recherches de M. Martel ont portée à 2 kilomètres.

C'est une grotte marine.

Elle n'abrite pas de rivière souterraine, et les eaux des lacs qu'elle renferme sont dues partie aux infiltrations de la mer, partie aux suintements du sol.

L'eau du lac Miramar, qui ne mesure pas moins de 177 mètres de longueur sur une largeur variant de 30 à 40 mètres et une profondeur de 4 à 9 mètres, a paru, à l'analyse, composée d'une partie d'eau de mer pour 3 parties d'eau douce.



Les palmiers.

(Phot. de M. E. A. Martel.)



Le lac des Délices et la Croix.

(Phot. de M. E. Martel.)

Cette composition n'est, du reste, pas identique dans les autres poches d'eau de la grotte qui sont d'autant plus salées (ainsi que le sable) qu'on approche davantage de l'ouverture.

M. Martel est retourné, en avril 1901, à la Cueva del Drach, et y a pris des photographies au magnésium; elles sont inédites, et nous sommes heureux de pouvoir avec son autorisation en reproduire ici quelques-unes.

Ces vues donneront une idée de la splendeur et de la richesse en concrétions calcaires de cette grotte qui est une véritable merveille.

Ce sont d'abord des palmiers, dont les troncs élancés forment des cônes naturels qui semblent soutenir la voûte.

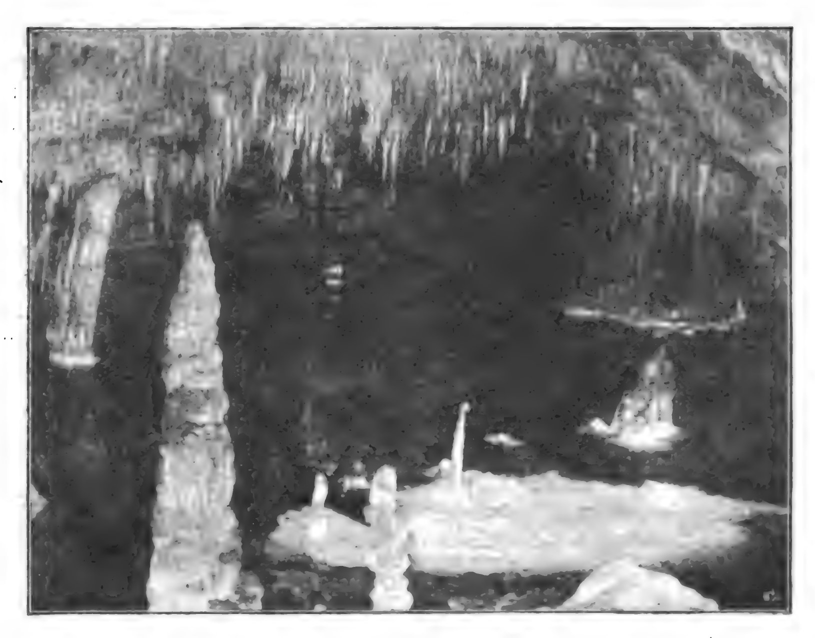
Voici maintenant le lac des Délices, dont l'eau est presque douce, avec son promontoire en forme de croix si nettement dessinée et les innombrables aiguilles étincelantes dont les pointes s'allongent insensiblement vers la surface liquide, semblant vou-

loir donner l'accolade à leur image, lorsque s'illumine le souterrain sous l'éclat des lumières.

Voilà enfin le lac Miramar lui-même avec ses colonnes, ses obélisques, ses îlots étincelants, le scintillement des milliards et des milliards de cristaux qui lui forment un féerique décor.

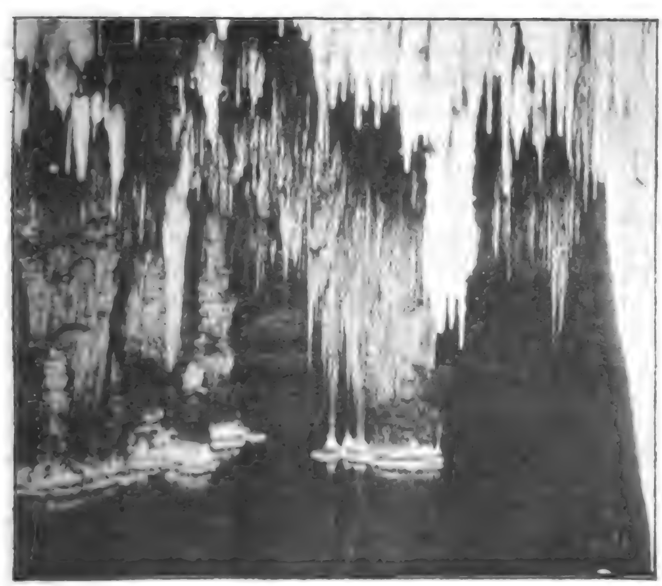
Il évoque naturellement l'idée d'un de ces palais des Mille et une nuits, endormis dans le silence des siècles.

Et l'on se demande si quelqu'un de ces prestigieux conteurs arabes n'a pas puisé dans la muette contemplation de ces naturelles magnificences l'idée de celles dont sont semés ses récits. Qui sait si quelque architecte maure n'a pas tiré de ces somptueux décors ce style étincelant qui a fait la gloire de la vieille Espagne?



Lac Miramar.
(Phot. de M. E. A. Martel.)

Ce qui est certain, du moins, c'est qu'au point de vue de la beauté, la grotte du Dragon ne le cède à aucune autre connue.



Autre vue dans le lac Miramar.
(Phot. de M. E. Martel.)

L. Reverchon.

DE L'ACTION MÉCANIQUE DE LA GÉLATINE SUR LES SUBSTANCES SOLIDES ET SUR LE VERRE EN PARTICULIER (1)

J'ai fait connaître, depuis longtemps déjà, un procédé de soudure du verre avec les métaux. Cette soudure se fait facilement en déposant sur le verre, préalablement argenté à chaud, une couche de cuivre galvanique, qui, une fois étamé, peut être soudé à une autre pièce métallique.

C'est le procédé que j'emploie pour adapter des robinets ou des ajustages quelconques aux tubes de verre destinés à renfermer des gaz sous de hautes pressions.

La couche de cuivre galvanique adhère si fortement au verre que, en arrachant ce cuivre, on détache en même temps des lamelles de verre.

Le même effet peut se produire avec le silicate de soude, mais ces effets d'arrachement de la couche vitreuse deviennent particulièrement puissants lorsqu'on emploie la gélatine. Il suffit, en effet, de recouvrir un objet en verre ou en cristal d'une couche épaisse de colle forte pour constater que cette gélatine, qui adhère à la surface vitreuse, s'en détache lorsqu'elle se dessèche, en enlevant au verre de nombreuses lamelles d'épaisseurs variables.

Le verre ainsi gravé présente une sorte de dessin rappelant les formes du givre déposé sur les vitres, et dont l'effet est décoratif.

(1) *Comptes rendus.*

J'ai soumis à l'action de la gélatine un grand nombre de substances et j'ai constaté que le verre trempé est attaqué facilement. Il en est de même du marbre poli, du spath d'Islande, de la fluorine cristallisée. Un échantillon de cristal de roche, taillé perpendiculairement à l'axe et recouvert de deux couches de colle de poisson, a présenté, après dessiccation, de nombreux points attaqués de forme conchoïde offrant des stries parallèles rectilignes et rapprochées, tandis que sur le verre ces stries sont courbes.

Lorsqu'on dissout dans la gélatine des sels facilement cristallisables et n'ayant pas d'action chimique sur elle, il se produit sur le verre des dessins gravés, d'apparence cristalline. Ainsi de la colle forte, contenant 6 pour 100 d'alun de potasse, donne d'élégants dessins rappelant les feuilles de fougère. J'ai essayé également l'hyposulfite de sodium, le nitre, le chlorate de potassium qui, mélangés à la gélatine, agissent à peu près de la même façon.

Ces procédés, qui peuvent servir à la décoration des objets en verre ou en cristal, ont été employés avec succès par un habile praticien, M. Barbey.

Lorsqu'on recouvre de gélatine dissoute dans l'eau des feuilles de carton, du plomb ou bien une toile métallique, on voit ces surfaces se courber en forme de cylindre à mesure que la gélatine se contracte.

La gélatine, en se desséchant, exerce donc, sur les surfaces auxquelles elle adhère, une action mécanique des plus énergiques. Ainsi, en étendant au moyen d'un pinceau une couche de colle forte sur un vase cylindrique en verre mince, l'effort qu'il supporte pendant la dessiccation est suffisant pour le briser avec explosion suivant une génératrice, et les débris vitreux retenus entre eux offrent l'aspect d'une gouttière demi-cylindrique.

Lorsqu'on examine, à la lumière polarisée, une lame épaisse de verre, recouverte de gélatine, on constate que la lame subit un puissant effort mécanique, dont il serait sans doute possible de mesurer la valeur.

L. Cailletet.

CAUSERIE GÉOLOGIQUE SUR L'AUVERGNE (1)

Éruptions dernières.

Après un très long demi-repos, la nature enfin, comme honteuse d'elle-même, dans un hoquet suprême jeta sur ses méfaits en signe de souverain oubli l'immense *voile basaltique de la Planèze* dont Aurillac n'a plus que des vestiges épars sur ces plateaux dégarnis qui furent autrefois le shalweg de vallées pliocènes; un dernier lambeau de ce basalte semble (?) subsister tout près de Mamou, dans une petite carrière au-dessus de Cavanhac: avec ses nodules gélifs d'apparence roulée et son dos revêche, il donne bien l'illusion en petit des vraies cheires (B^3) de Blanzat (Puy-de-Dôme); texture rappelant un peu l'andésite serrée.

C'est bien plus tard encore, dans le calme profond et germinatif d'une ère enfin stable et plus clémente, que l'homme entra pour la première fois en scène.

. . . .

Avant d'aller plus loin, une courte parenthèse sur les principaux cratères d'Aurillac nous paraît nécessaire pour achever de préciser certains points fondamentaux.

Cratères basaltiques anciens. — Oui, certes, il y a des cratères miocènes à Aurillac; et leur réalité est tellement saisissante, qu'il semble qu'on ne pouvait manquer de les reconnaître à première vue.

L'un des principaux devait être à ou près Mamou.

Mamou (1). — Touristes qui volontiers cultivez l'étude des terrains et des roches, ou qui simplement appréciez l'âpre beauté — crument originale de la nature sauvage dans sa nudité sincère et triste, allez à Mamou : c'est le clou géologique d'Aurillac. Un immense trou, béant à 200 mètres de profondeur au-dessous du plus bas niveau d'autrefois; des talus ébouleux et énigmatiques, encombrés de projectiles de toute sorte et de toute grosseur; — et tout au bas de l'entonnoir, une sorte de fond de creuset d'alchimiste imprégnant encore alentour l'atmosphère d'effluves vaguement chlorées et bitumineuses : tel est Mamou à première vue, une gigantesque mine refroidie puis inondée et vidée, quelque chose comme un lac Pavin égueulé jusqu'à la base et dont l'onde mystérieuse et glacée, rouvrant tout à coup ses « portes de fer » sans doute obstruées par des projections, des éboulis, des moraines, aurait finalement balayé à vif les pentes inférieures donnant aux bas côteaux d'aval un air délavé et « mal en place » et déchaussant jusqu'aux alvéoles le dentier andésitique de Bancou.

Le volcan de Mamou occupait — avec d'autres précurseurs comme lui échelonnés en ceinture autour du futur réduit central — un rang impor-

(1) Suite voir p. 306.

(1) Voici ce qu'en dit M. Boule (« Cantal miocène » 1896, p. 22, et « Géologie des environs d'Aurillac », 1900, p. 32) : « La stratigraphie de ce gisement est fort obscure ».

tant dans le concert orogénique de l'Auvergne; sous un climat peu rigoureux il dominait un grand plateau miocène à pente très douce vers le S.-O.-O. et très légèrement valonné, autant qu'on en puisse juger par la ténuité des alluvions qui le recouvrent encore (sables et cailloutés dans les ruisselets, vases et argiles plus ou moins compactes dans les parties stagnantes); vers l'Ouest sa lave basaltique très apparente et très belle à l'origine entre le pont de Lamarque et Roques, puis de plus en plus émiettée et dissimulée ou dénaturée, descendit évidemment au moins jusqu'à Courny (contrefort d'arrêt à Coissy) et même peut-être à Belbès; mais nous ne dirons rien de sa délimitation au Nord, faute de temps et d'une carte géologique bien faite.

Le géant fut bientôt accompagné, cela va de soi, d'une foule de satellites secondaires : les uns, toujours sans mélange et d'un type immuable (Belbès, Courny, etc.); d'autres, en grand nombre (Buis, Limagne, Noalhac, etc.), ultérieurement transformés par l'andésite et son contemporain (?) basaltique (β_o) venus évidemment des profondeurs par les mêmes couloirs, puis, avec le temps et les événements, se créaient encore à profusion des crevasses fraîches, étroites, divergentes. Naturellement, toutes ces issues variées ne sont pas également visibles; si quelques-unes ont été mises à nu depuis par les érosions, un très grand nombre sont toujours enfouies dans la masse des coteaux et ne montrent que leur panache (rocher des Pendus, Cimetière, falaise du Croizet, Courbebaisse, etc.); et par ces mille issues, l'andésite lardait la cinérite, repiquait de toutes parts l'ancienne tourte basaltique et s'habillait à ses dépens; le cratère principal lui-même, tout le premier, fut conquis par la turbulente et encombrante visiteuse, qui s'empressa d'en agrandir les fondements.

Mais quelles furent, vraisemblablement, les péripéties et les conséquences immédiaires principales de cette évolution du Mamou.

Une fumée âcre et noire d'abord s'élevait, graduellement épaissie, de l'emplacement même du futur volcan; tout autour un accompagnement de fumerolles, disséminées et s'échelonnant de plus en plus raréfiées dans le lointain (Courny, Belbès); puis un jour la lave, l'inondation lente de lave morte basaltique, montant peu à peu dans les fonds des vallées d'alors.

Un temps d'arrêt, juste pour permettre à la « coulée miocène » de se refroidir, mais sans prendre vie, toujours travaillée et métamorphisée çà et là en sourdine par des centres d'activité latents; et bientôt après, une apparition nouvelle, une coulée encore (?) mais cette fois claire, mousseuse et comme thermale, le trachite;..... expliquera qui pourra cette superposition hétéroclite de deux roches si dissemblables, ces fantaisies d'un Archéen en gésine (1)!

Cependant, le monstre préparait sa gueule en silence; il édifiait peu à peu son cône grisâtre et géométrique, isolé comme un Puy-de-Dôme dans l'immense plaine; ce fut encore une période de calme relatif, pendant laquelle les projections trachytiques — jamais fort étendues, à aucune époque du reste, — ensevelirent des êtres qui vivaient paisiblement sur ses flancs ou non loin de là.

Puis les frissons vinrent, et, avec l'agitation du Mamou, réapparurent sans doute fumée et fumerolles, plus abondantes et nombreuses et accompagnées de cendres cette fois, obscurcissant le ciel et détruisant la vie pour longtemps; cependant, se glissaient, d'abord isolés et furtifs, mais bientôt nombreux et larges, des serpents basalto-endésitiques sous pression contenue; et les projections augmentant de violence, recouvraient au fur et à mesure le sol d'un matelas de plus en plus épais, étendu et grossier au travers duquel les cheminées de laves postmiocènes gagnaient toujours plus haut dans ce dédale tout palpitant de fièvre interne.

Finalement, le volcan surchauffé, impuissant à retenir ou à vomir ses entrailles, éclata comme un météore, « se suicida », en produisant un cataclysme; de toutes parts s'élancèrent du sol des flots de laves qui le pétrifièrent en quelque sorte, et en jalonnèrent les fractures sur de longues distances (Vayrac à Roques par exemple), peut-être même se produisit-il de véritables « failles »; en tout cas, la croûte terrestre fut ébranlée jusque dans ses fondements; de colossales assises argilo-calcaires jaillirent du fond, ripées sans dessus dessous et poussées au hasard, ou prises en coin et broyées comme dans un étau (val de Caussac, coteau de Maison-Neuve et sommet du Croizet peut-être); sous la commotion dirigée vers le S.-O., et, de bas en haut, le sol, comme un arc trop bandé, s'épanouit en feuillets allongés, esquissant les vals futurs de Mamou, de l'Hôpital et de Giou et bien d'autres encore sans doute par contre-coup au loin, tandis que les abouts arrachés de ces lames, sautant ensemble d'un seul bond à deux pas avec un morceau de chaudière précipitamment cassé, formaient côte à côte un obstable transversal, de-

(1) Voir note complémentaire finale.



venu plus tard le coteau de Maison-Neuve, à Vaurs, qui obstruait en principe le val de Giou, déviait pour toujours de la direction normale son futur cours d'eau ; et sur ses ruines brûlantes s'abattait au même instant une effroyable avalanche de terrains lacustres, de pans de lave ancienne et de scories volcaniques, coiffant tcut, sur 100 mètres d'épaisseur, d'un masque recimenteur d'apparence miocène aux crevasses fraîches de suite remplies de lave nouvelle, qui subsiste encore aujourd'hui sur les points culminants voisins.

Après ce haut-le-corps, subitement vint la détente, l'anéantissement, puis l'agonie ; et bientôt on n'entendit plus, pendant longtemps et longtemps, au fond de la marmite antédiluvienne que le gazouillement ininterrompu du marc-miocène élaborant sans relâche cet agrégat bréchiforme en petits matériaux anguleux siloco-calcaires des fonds de vallées, espèce de grès très grossier qui forme aujourd'hui le col de Mamou (1).

Rien autre chose, plus rien jusqu'au jour où, pour la clôture, s'exhala cette grande coulée pliocène finale des hauts plateaux d'aujourd'hui.

Ainsi, sans doute, vécut et finit le Mamou.

Un mot maintenant des principaux satellites. Inutile d'observer qu'ils sont tous au niveau de la coulée « miocène ».

a) *Belbès*. — Petit, bénin, situé providentiellement au confin de la tourmente, hors de l'atteinte des andésites, et par suite demeuré tel que la nature l'avait conçu tout d'abord, un vrai bijou. Au centre, le flot noir, accumulé sur une forte épaisseur, columnaire et transformé en $\beta^1 a$, contenant dans sa masse des enclaves de calcaires et d'argiles recuites extraites des profondeurs, et des brèches à pseudo-galets basaltiques d'un $\beta^1 a$ en formation ; à la périphérie, sur le miocène argilo-sablo-calcaire, un peu relevé semble-t-il dans toute sa moitié S.-O. par l'effort éruptif souterrain, a coulé horizontalement une couche mince de $\beta^1 b$ stratifiée et du type le plus pur (exclusivement tabulaire), sans la moindre trace du métamorphisme de la masselotte centrale. C'est bien le plus joli champ du monde pour la démonstration théorique complète des coulées basaltiques anciennes.

b) *Courny* (carrière de Majonenc). — Relativevement moins intéressant que le précédent, mais célèbre par les études dont il a été l'objet, ce point constitue aussi à nos yeux une bouche de cratère (tabulo columnaire), ouverte au travers d'un fond sableux de vallée miocène ; pas de coulée, apparente tout au moins ; ici les actions volcaniques déjà plus vives ont jeté un peu d'obscurité, cependant l'aspect général ne dénote rien d'insolite ; on a signalé, il est vrai, cette anomalie (?) d'une couche sablonneuse fluviatile à cailloux de silex et de quartz superposée à la carrière, mais ce n'est là qu'une apparence : soit que ce lit de rivière ait été soulevé tranquillement sur son assise par le mamelon basaltique montant comme un gâteau de Savoie, soit plutôt qu'il ait été violemment ramené vers le haut — en même temps qu'une brèche à pseudo-galets de basalte — par l'effet dynamique (habituel) d'une fusée andésitique existant précisément en ce point (hypothèse des plus plausibles en raison de l'aspect convulsé de l'assise arénacée, ne laissant aucun doute sur sa situation précaire à l'état d'enclave), de toute façon, l'on s'explique aisément ce qui a dû se passer puisque nous sommes ici uniquement *sur un cratère* ($\beta^1 a$), *sans coulée* ($\beta^2 b$) au pourtour comme à Belbès ; et si cette couche caillouteuse est visible encore, c'est grâce à la protection du chapeau cinérétique, sans lequel elle eût disparu depuis longtemps sous l'action libre des intempéries.

Mention analogue à Courny pour un point semblable, visible à côté du domaine du Barra.

c) *Limagne*. — La carrière est ouverte en plein miocène (forcément bouleversé), et elle se trouve littéralement submergée par le calcaire (soulevé) qui la domine et y converge de toutes parts : impossible de se faire une meilleure idée d'une cheminée d'éruption ; cristallisation ample (enceinte vaste et bien chaude) ; *toute la carrière est entièrement basaltique*, mais d'un basalte « andésitisé », clair et presque granitoïde, à teintes brusquement changeantes et marbrées. Plus au Nord, le vrai ($\beta^1 b$), morne et vaguement schistoïde, s'étend à perte de vue ; simple coulée peut-être, mais nous n'affirmons rien ; la route de Donne recoupe longuement ce basalte, à partir du premier kilomètre. De distance en distance, hardis recoupements transversaux andésitiques (N.-O. vers O.), dont l'un (auquel s'adosse la maisonnette voisine de la carrière) est à signaler pour sa forme dégagée en grand coup de sabre.

P.-S. — Mention analogue, pour une grande carrière ouverte à l'extrémité O. du plateau de Croumaly.

d) *Le Buis*. — Remarquable par l'infernal corps à corps de l'andésite et du basalte — ce dernier amoindri et refondu, étiré et morcelé,

(1) Origine exclusivement ignée ? ou lacustre ? ou plutôt mixte.....? nous examinerons cela plus tard.

repoussé et réduit à l'état d'hôte gênant, — à tel point qu'on serait tenté d'intervertir l'âge et les rôles; là encore, le miocène plonge dans le cratère, le domine et monte jusqu'à la route de Giou. Ce qui reste du basalte est assez elvanique et largement cristallisé (refroidissement lent); effets (locaux) de soudure, du type Limagne le plus pur.

e) *Noalhac. Courbebaisse.* — Même facies qu'au Buis et à Limagne surtout, mais avec moins de perfection et plus de brutalité dans les transformations parce que l'on s'approche de plus en plus des centres d'énergie perturbatrice : on a là une sorte d'andésite « basaltisée » grisâtre, truffée d'une foule de noyaux basaltiques ou même granulitiques.

Entre ce point et le Buis, nappe (?) « orientée » de ($\beta^1 b$).

f) *Vayrac à Bancou et Roques.* — Coulée et cratères sans interruption depuis Vayrac jusqu'au point de Lamarque, semblent entremêlés et confondus : de Roques au point de Lamarque se développe un beau spécimen de falaise basaltique miocène, paraissant assez bien en place et à un niveau comparable à Courny ; cependant, à Roques, l'affleurement semblerait avoir fléchi vers le vallon, comme si sa base avait été affouillée ou plutôt s'était affaissée d'une dizaine de mètres dans la zone rapprochée du thalweg; au pont, la lave occupe le fond du ruisseau et (par l'andésite) réunit les deux rives; au delà du pont, vers Maison-Neuve, c'est un bouleversement complet du sol, avec effet de soulèvement vertical manifeste.

Tracé des montagnes et des vallées à Aurillac.

Dès les premiers frémissements du globe après son sommeil diluvien, la croûte arénacée se divisa instinctivement en « champs de fractures » épousant (*grosso modo*) la disposition de ceux préexistant dans la substruction « primitive », fractures conjugées en deux directions pseudonormales dont la plus importante était N.-E. vers N (1). Bientôt des infiltrations plutoniennes cimentèrent ces régions craquelées, les préservant ainsi pour longtemps de la destruction, tandis que dans les intervalles, au contraire, l'écorce se ravinait et se creusait peu à peu suivant le relief orogénique moderne; les convulsions ultérieures ne peuvent qu'encourager cette tendance à la déformation de l'état de choses d'antan, mais en y introduisant (contrefort de Vaurs à Maison-Neuve, etc.) plus d'une perturbation locale, évidemment ; en même temps des effluves partielles subséquentes ressoudaient çà et là le sol par places, en volumineux hérissons que l'on aperçoit aujourd'hui criblant les versants cinéritiques.

Sur la lisière des champs de fractures, ce sont bien précisément ces moutonnements basalto-andésitiques qui ont le plus contribué à l'observation fidèle du modelage superficiel arrêté d'abord dans les grandes lignes : ils ont en quelque sorte rempli le rôle d' « enrochements » au pied des talus et protégé les assises miocènes à leur base même (Limagne, Buis, etc.), suppléant ainsi à l'inconsistance de la grande falaise basaltique ancienne, et ils ont également, par un phénomène analogue, ménagé des terrasses de distance en distance le long des versants et jusqu'aux sommets (Croizet, bois de la Fage, etc.). . . .

. . . .

. . . .

Oui, c'est bien ainsi que les choses ont dû se passer dans le Cantal, à la fin de l'époque miocène : d'abord une activité interne renaissante et maladive, se traduisant par des tressaillements, des soulèvements d'ensemble très lents, puis une coulée générale (?) de basalte à même le sol et *sans interposition de projections basaltiques préalables*, coulée venue d'un peu partout, progressivement, par mille interstices et comme filtrée sous l'empire d'une vaste pression hydrostatique croissante, détrempant le sol sans presque rien y changer de sa structure, respectant la schistosité des gneiss et se bornant à ramener peu à peu celle-ci à l'horizontalité au voisinage des fentes magistrales imbibitives, là où se produisait une refonte totale de la roche envahie, ou tout au moins son infléchissement vers le vide (chemins de Roussie et de Limagne); puis des soubresauts, des dénivellations de plus en plus marquées, et bientôt le commencement des boucs trachyto-andésitiques de la période transitoire hydroplutonienne; puis le fracas des grandes déchirures, les explosions, les projections, les cataclysmes et aussi, pendant et désormais jusqu'à la fin de tous ces grands phénomènes dynamiques, l'entrée en scène de la lave andésitique et trachytique; un dernier flot de basalte enfin, pour clore le feu d'artifice.

Et ce serait de la sorte que le miocène aurait été protégé par zones, garanti de la destruction totale, tandis que sur lui s'accumulaient les matériaux de l'avenir en centaines de mètres d'épaisseur.

Le temps s'écoula; les érosions se firent,

(1) « ..... origines géologiques, etc..... »

d'abord exagérées sous les cataractes pliocènes, puis de moins en moins fortes; les glaciers, de leur côté, dès l'époque pliocène sans doute, commencèrent à passer le rabot sur le fond des vallées d'alors — sommets des plateaux actuels, — et, plus tard, un travail analogue opéra le polissage des cuvettes modernes; tout cela se fit progressivement, méthodiquement, comme un changement de décor arrêté d'avance et qui ne demandait plus que du temps pour bien s'accomplir.

Aurillac est une « planèze » démantelée dont les dessous apparaissent maintenant à ciel ouvert, tandis qu'en Aubrac on n'en voit encore que la rude chevelure; les derniers vestiges de cette planèze aurillacoise sont ces énormes blocs de basalte porphyroïde, à demi roulés, épaves de torrents ou peut-être même de glaciers pliocènes, qui gisent maintenant, soit à la crête des montagnes (Croizet, etc.), soit le long des pentes (murs de clôture).

Tout cela évidemment, est exquissé à grands traits, à peine entrevu.....; et combien de lacunes encore dans ce grand problème, combien de points d'interrogation à élucider peu à peu..... Pendant longtemps, par exemple, nous avons douté de l'existence d'une véritable *coulée* basaltique « miocène » (β^1); aujourd'hui nous y adhérons, mais avec réserve et sous bénéfice d'examen; notamment la conception (sus-exposée) d'une très large nappe s'étendant à perte de vue dans tous les sens sur un vaste plateau unique doucement incliné, ne nous satisfait pas, et nous inclinerions beaucoup plus volontiers vers la donnée de coulées locales et rétrécies. Mais pour y voir clair il faut d'abord délimiter en détail les contours géologiques de la contrée, compléter et rectifier la carte, et expliquer les affleurements trachytiques simultanés (et semblant se correspondre) à Noalhac et probablement vers Fabrègue aussi, etc.; effectivement cette supposition — fort plausible — de coulées parallèles allongées et indépendantes au lieu d'une assise basaltique unique et générale, implique de suite cette autre idée — non moins logique — de l'existence de toute une série de volcans régionaux basalto-andésito-trachytiques du genre de Mamou, et situés non loin les uns des autres à la périphérie du grand massif cantalien: la coulée de Mamou se serait dirigée droit sur Courny, et arrêtée non loin de là ; un autre cratère voisin aurait inondé la zone allongée aboutissant à Belbès, à moins que Belbès n'eût son autonomie comme un fortin avancé..... ; etc., etc.

C'est séduisant; — en particulier l'on s'expliquerait mieux ainsi les lacunes isolant les champs de fractures entre eux, c'est-à-dire ces « espaces morts », quasi-géométriquement limités entre une double rangée de petits cratères occupant systématiquement le bas des vallées (Courny, Limagne, Buis, etc.), et enserrant avec fidélité les cours d'eau, mais sans y jamais tremper le pied et gardant toujours leur pseudo-parallélisme (sauf pour le ruisseau de Giou, un accident en somme comme le tracé du ruisseau lui-même) : supposons, en effet, que le relief orogénique miocène (à profil très adouci, toujours) fut — sauf une très légère obliquité — exactement l'inverse de celui de nos jours, les vallées étant autrefois sur nos sommets et inversement, alors cet emplacement des lignes éruptives échelonnées à la base même des pentes modernes devient une simple question de défaut de cuirasse, l'écorce ayant cédé dans la zone la plus vulnérable au moment où elle se plissait à l'excès sous un violent effort.

Mais, encore une fois, avant de conclure sur une question aussi vaste, besoin est de se faire préalablement une idée d'ensemble du pays au moyen d'une carte bien complète, de très nombreuses tournées, etc., toutes choses qui demandent beaucoup de loisirs et du beau temps. Aussi nous bornons-nous aujourd'hui à jeter l'idée, dans l'espoir qu'elle germera plus tôt.

Non, l'histoire géologique d'Aurillac n'est pas encore close.

Constitution des coteaux actuels. — Un dernier mot pour compléter cet ensemble descriptif du panorama général d'Aurillac.

Rien de plus décevant au premier abord que les apparitions éruptives des environs d'Aurillac, incertaines, effacées et fuyantes, masquées par des éboulis de pentes ou empâtées de scories, et tantôt moutonnées et ventrues, tantôt, au contraire, déliées et alignées; de loin on affirmerait une réelle correspondance stratiforme à divers étages, entre deux versants se faisant face, mais à mesure que l'on s'approche, l'illusion disparaît pour faire place au sentiment du chaos.

Quelle différence entre cette région et celle de Clermont-Ferrand, Châteaugay par exemple; là, pas d'incertitude: la coulée basaltique est linéairement circonscrite par des falaises nettes, coupées à pic et visibles presque sur tout le pourtour; elle repose sur une assise à découvert aussi, souvent sableuse et sourcière; en un mot, tout s'y passe au grand jour et mathématiquement.

Pourquoi cette divergence entre deux pays si

comparables? C'est qu'à Aurillac les conditions d'origine ont été tout autres, semble-t-il, et la complication en est extrême: qu'on en juge par ce simple aperçu:

1° Obliquité probable des vallées miocènes, par rapport à la Jordanne (à Aurillac);

2° A la base même de la formation volcanique, une coulée (?) basaltique *unique* (tabulaire), résultant non seulement d'un cratère principal, mais aussi de toute une série (en zigzags) de couloirs locaux d'émission allongés (N.-E. vers N.); cette coulée présente en outre çà et là des traces d'un métamorphisme complet (structure en orgues), ce qui en somme fait deux âges de basalte ancien;

3° Une multitude de cheminées andésitiques de tout calibre — et de deux âges encore sans doute — affectant deux directions et criblant le massif de leurs fusées échevelées, faisant mille saillies à nu sur les pentes érodées, avec leur cortège habituel de scories et de cendres et de matériaux miocènes ou autres entraînés au passage; à noter aussi des fourneaux basaltiques post-miocènes étroitement liés aux andésites;

4° Comme complément de tout ce système et en masquant le mécanisme, une butte énorme de projections et de boucs andésito-trachytiques; le bas de la butte semble être constitué en projections volcaniques surtout, auxquelles s'est mêlé çà et là le produit d'enclaves miocènes ramenées violemment des profondeurs; et plus haut, on a l'impression d'une couche énorme d'éboulis de toute sorte (calcaire, argile, β^1, etc.), qui se serait abattue là d'un seul coup par une explosion formidable;

5° Et pour comble, ce pulvérulent échafaudage secoué, ébranlé, disloqué, disjoint par des tremblements de terre, des failles, toutes les grandes convulsions orogéniques de l'époque, et en sus refouillé et souillé par des millions d'intrusions andésitiques.

C'est à s'y perdre. Et l'on prétendrait là-dedans faire des recherches de stratification? et l'on s'acharnerait malgré tout à classifier méthodiquement, petite couche par petite couche, cette macédoine??

6° L'édifice, enfin, est recouvert des restes d'une coulée basaltique pliocène (Boussac) ou de ses dernières épaves (blocs erratiques de Croizet); à Courny on n'en trouve plus trace, les érosions séculaires ayant tout enlevé.

Nous le répétons, c'est le chaos le plus complet; et il faut y regarder de très près et longtemps pour s'y orienter un peu.

En de semblables terrains, il serait évidemment pour le moins puéril de s'attarder à des considérations stratégraphiques à perte de vue, ou de se confiner dans l'analyse méticuleuse et la compilation étroite de faits de détail isolés et purement locaux; il faut tendre alors à regarder les choses de plus haut, et apprendre à chercher ailleurs les arcanes de leur origine.

En résumé : lorsqu'on monte la route du Buis à Croizet, par exemple, on rencontre d'abord une large assise de $\beta^1 b$ entre les dernières maisons du Buis et Caussac, mais quoique assez pure ici, elle est déjà encombrée d'andésites à sa base même et sur tout le parcours; plus haut, la confusion est autrement grande, en raison d'une énorme enclave miocène (argile et calcaire) emprisonnée dans le val de Caussac entre deux promontoires andésitiques qui semblent se rejoindre au coude de la route dominant les carrières; ensuite, davantage de régularité en apparence dans la composition du sol, sauf quelques barrages ou chapeaux andésitiques de temps en temps; mais, là encore, on peut reconnaître la trace argilo-calcaire, surtout au voisinage des andésites; enfin la montée achevée et le quasi-palier franchi, on observe à partir du col même et presque jusqu'au haut du plateau un pêle-mêle calcairo-basaltique sur près de 30 mètres d'épaisseur, sorte de pan de montagne qui se serait pulvérisé là, projeté au loin dans l'espace par un dernier soupir du Mamou (1).

. . . .

. . . .

Arrêtons-nous ici. Aussi bien l'esprit a besoin de quelque répit pour se ressaisir, et il est bon de laisser aux idées le temps de se tasser. La saison s'avance et les tournées géologiques ne s'accommodent guère des frimas. Bref, vendanges sont faites pour cette année.

Au revoir donc, beau Cantal!

Note complémentaire sur l'origine des laves.

Encore un mot, lecteur, un dernier mot sur un point qui vaut bien la peine d'une parenthèse finale, comme vous l'allez voir :

« La nuit porte conseil », et tu seras éternellement vraie, ô sagesse des nations!

(1) Rappelons que ce mélange de brèches parfois énormes, au beau milieu du terrain volcanique, s'expliquerait tout aussi bien (à Croizet, Vergniol, etc.) par un transport de bas en haut dû à l'inévitable poussée des éruptions filonniennes andésitiques.

Voici, en effet, que la lumière nous vient peu à peu, mais sûrement....., tant il est vrai que rien ne résiste à la bonne volonté de l'homme et qu'il suffit de réfléchir posément et de bonne foi sur les effets et les causes pour percer les énigmes de la création, énigmes du reste simples et logiques comme toutes les œuvres de la bonne Nature.

Donc voici :

De même que les basaltes — et toutes les roches éruptives *basiques*, quel que soit leur âge dans la nuit des temps, diorites, amphibolites, laves, etc., — résultent de la destruction et de la refonte *sur place* de terrains antérieurs de nature *basique* eux-mêmes (et distribués suivant les grands synclinaux primaires (1), ainsi les roches éruptives acides et notamment les trachytes, sont également la conséquence immédiate d'une transformation analogue *sur place* de terrains *acides* préexistants ressaisis inopinément par l'activité interne du globe. « Rien ne se perd, rien ne se crée », et, dans l'espèce trachyte, c'est le terrain miocène (sablon, cailloutis, calcaire, argile) qui semble avoir fait les frais pour une bonne part.

Cela donne de suite l'explication des différences d'aspect des roches éruptives — primaires ou tertiaires, peu importe, acides ou basiques *ad libitum* — d'un bout à l'autre du monde ou plutôt d'un point à un autre quelconque de la superficie terrestre, d'après la seule composition de cette terre aux points considérés, avant l'éruption qui l'a surprise et métamorphisée, et cela doit donner également, en principe, la clé du problème de l'âge relatif desdites roches éruptives, problème dont nous reparlerons bientôt.

Nous insistons aussi sur un autre fondement de la genèse des roches éruptives de tout âge, savoir que leur création s'est faite, non pas au moyen de magmas venus *tout faits* du centre de la terre, mais bien — pour les débuts de ces éruptions surtout — progressivement, par *l'action sur place d'un fluide interne spécial métamorphisant les terrains déjà existants*. C'est notamment ainsi que vint la formation granitique aux dépens des assises cristallophylliennes primitives.

P. S. — Cette « note complémentaire » modifiera un peu, évidemment, ce que nous avions dit plus haut des trachytes et de l'évolution trachytique du Mamou; il ne serait pas impossible non plus qu'elle eût une influence plus grande encore sur cette version d'une « coulée miocène » qui ne nous a jamais satisfait et à laquelle nous n'accordons qu'une créance de plus en plus limitée : nous avons l'intuition croissante qu'appliquée banalement à l'œuvre éruptif ou volcanique, la stratigraphie se trouve en défaut.

Sur ce, Dieu vous garde.

E. Dupin.

18 décembre 1901.

(1) « ..... Origines géoogiques, etc..... »

SOCIÉTÉS SAVANTES

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 3 mars 1902.

Présidence de M. Bouquet de la Grye.

Élection. — M. Kuehn a été nommé Correspondan pour la Section d'Economie rurale en remplacement de M. le marquis Menabrea, décédé, par 38 suffrages, sur 43 exprimés.

Sur un vase antique trouvé en Égypte. — M. Berthelot signale la recherche qu'il a faite sur les débris d'un vase de céramique toute spéciale. trouvé à Abou-Roach (Égypte), et qui doit remonter au début de la IVe dynastie. Il y trouve l'indication de produits céramiques obtenus par une sorte de fritte, très différents des nôtres, et sans doute le souvenir des essais divers de fabrication tentés en ces temps reculés.

Recherches sur le siliciure de calcium $CaSi^2$. — Après Wohler, Chalmot et Jacobs, MM. Moissan et W. Dilthey ont produit le siliciure de calcium par une méthode qui leur est propre : ils indiquent leur mode opératoire et les études auxquelles ils ont soumis le corps obtenu. Voici le résumé de leur communication : la chaux fondue, maintenue en fusion en présence d'un excès de silicium, fournit un composé de formule $CaSi^2$ analogue au siliciure de Wohler. Son action sur l'eau ne peut en rien être comparée à l'action du carbure de calcium. L'eau est très lentement décomposée par ce siliciure avec production d'hydrogène. L'acide chlorhydrique étendu l'attaque beaucoup plus rapidement; il se dégage de l'hydrogène, mais il ne se produit pas d'hydrure de silicium solide.

Sur la cristallisation du peroxyde de fer. — Lorsqu'on calcine un mélange de sulfate de fer hydraté et de sel marin, l'oxyde qui provient de la destruction pyrogénée du sel ferreux cristallise au milieu de la masse saline en fusion, et que des lavages à l'eau chaude permettent d'en extraire des paillettes brillantes de peroxyde de fer. On n'est, du reste, pas d'accord sur le mécanisme par lequel cette cristallisation s'effectue; les uns admettent que le sel marin n'agit que mécaniquement, car il se volatilise pendant la calcination; les autres pensent que l'oxyde de fer formé se dissout dans le sel marin fondu et cristallisé par refroidissement. M. Ditte a entrepris une étude pour se rendre compte des réactions successives qui se produisent dans ces circonstances pour arriver à l'explication de la formation naturelle du peroxyde cristallisé. Il a reconnu que l'oxydation des sulfures de fer sous l'influence de l'oxygène atmosphérique peut former du sulfate ferreux dans les diverses couches du sol; la présence simultanée de ce sulfate et de sel marin en des régions dont la température a atteint

le point de décomposition du sulfate peut rendre compte de la manière dont les cristaux de fer oligiste naturel ont pu se former, au moins dans certaines circonstances, et expliquer comment les sulfures amorphes ont pu se changer en oxyde cristallisé.

Sur un nouveau Trypanosome des Bovidés. — M. Theiler, vétérinaire à Prétoria (Transvaal), a trouvé chez plusieurs Bovidés un parasite flagellé du genre *Trypanosoma*, que M. Laveran estime bien différent du T. du Nagana (*T. brucei*), et auquel il donne le nom nouveau de *Trypanosoma theileri*. Ce parasite, à la différence de *T. brucei* qui est inoculable à un grand nombre de mammifères, paraît spécial aux Bovidés. Il est pathogène, et produit une anémie sans fièvre ou avec fièvre; à la suite de la fièvre on trouve les parasites dans le sang pendant quelques semaines; plus rarement on observe une anémie pernicieuse avec destruction rapide des globules rouges, qui entraîne rapidement la mort; à l'autopsie, on trouve la rate augmentée de volume; il existe souvent des ecchymoses sous-péricardiques.

Explications de divers phénomènes par les ondes hertziennes. — M. Ch. Nordmann, rappelle le caractère négatif de ses expérience au Mont Blanc pour constater l'émission d'ondes hertziennes du Soleil. Il croit démontrer, toutefois, quoique l'observation n'en ait pas donné la preuve, que le Soleil doit émettre de ces ondes, et cette hypothèse permet d'expliquer un certain nombre de phénomènes célestes, restés jusqu'ici mystérieux.

Elles expliquent facilement toutes les particularités de la couronne solaire, les modifications dans le spectre des comètes.

Sur la dilatation des aciers aux températures élevées. — MM. G. Charpy et L. Grenet ont effectué une série de mesures de dilatations sur un assez grand nombre d'échantillons combinant des aciers au carbone et des aciers à diverses teneurs en nickel. Il résulte de leurs expériences que les dilatations aux basses températures présentent les curieuses variations avec la teneur en nickel signalées et étudiées par M. C.-E. Guillaume; mais les coefficients de dilatation augmentent rapidement avec la température de façon à masquer ces variations, de sorte que des aciers dont les dilatations à 100° varient dans le rapport de 1 à 10 présentent des dilatations très voisines à 500° et au-dessus.

Chaleur spécifique et masse atomique du vanadium. — MM. C. Matignon et E. Monnet se sont proposé d'obtenir la chaleur spécifique du vanadium en utilisant des alliages ou des combinaisons métalliques du vanadium et en appliquant la loi de Regnault à la chaleur spécifique de ces alliages. Leurs déterminations se rapportent à un ferrovanadium et à une combinaison cristallisée d'aluminium et de vanadium, préparés par M. Hélouis et l'un d'eux.

En résumé, ils ont: 1° signalé l'existence du composé cristallisé Al Va; 2° indiqué quelques propriétés du ferrovanadium; 3° déterminé la chaleur spécifique du métal; 4° montré que cette masse atomique, définie par la loi de Dulong et Petit, s'accorde avec la masse atomique choisie par des considérations d'isomorphisme; 5° indiqué une méthode simple de dosage du vanadium.

Combinaisons de l'alcool avec les chlorures de manganèse et de cobalt. — M. F. Bourion a obtenu deux nouvelles combinaisons du cobalt et du manganèse avec l'alcool; déterminé quelques propriétés physiques de ces corps; différencié le cobalt et le nickel par la solubilité de leurs chlorures anhydres dans l'alcool.

Emploi de l'arc électrique au fer en photothérapie. — Depuis quelques mois, des essais ont été faits pour appliquer à la photothérapie l'arc électrique au fer.

Les arcs obtenus sont parfaitement stables à des régimes compris entre 12 et 35 ampères, sous un voltage variant de 32 à 45 volts, et peuvent se produire avec des régulateurs automatiques ou des régulateurs ordinaires.

Le premier point remarquable est que le cratère positif est fort peu éclatant, fait déjà connu depuis longtemps, et que le foyer de radiation est constitué essentiellement par les vapeurs incandescentes. Quand on place la main à 10 centimètres de cette source, on n'éprouve pas de sensation de chaleur pénible, alors qu'il est impossible de la maintenir à cette distance d'un arc ordinaire de même puissance. Les effets actiniques sont, au contraire, extrêmement intenses. Le papier photographique au citrate d'argent pour le tirage des positifs est réduit au rouge très foncé en cinq secondes à 10 centimètres de l'arc.

MM. André Broca et Alfred Chatin ont essayé d'appliquer ces moyens puissants à la photothérapie, ils ont pu supprimer complètement les réfrigérants même à 8 centimètres d'un arc de 20 ampères, ont réalisé simplement une excellente compression, et ces conditions, jointes à la grande intensité actinique de leur arc, leur ont permis d'obtenir des résultats très encourageants.

Le « Pachypodium rutenbergianum », textile de Madagascar. — M. Perrier de la Bathie a envoyé à M. Henri Jumelle, sous le nom de Bontaka, des échantillons d'une plante que M. Jumelle a étudiée avec d'autant plus d'intérêt qu'il connaissait depuis longtemps, sans savoir quelle était la plante productrice, la filasse de *Bontaka*. Les spécimens reçus lui ont permis immédiatement de reconnaître que les *Bontaka* sont des Apocynées appartenant au genre *Pachypodium*. Les échantillons ont pu avec certitude être rapportés au *P. rutenbergianum*.

Sur quelques roches filoniennes qui traversent la dunite massive du Koswinsky (Oural du Nord). — M. L. Duparc a précédemment signalé au Koswinsky-Kansen des dunites massives formant exclusivement une importante arête rocheuse qui flanque cette montagne vers l'Ouest. L'an dernier, il a retrouvé les mêmes roches dans l'éperon qui termine le Koswinsky vers le Nord-Est. La dunite forme ici un véritable batholithe intrusif dans la koswite qui en circonscrit de toutes parts les affleurements. Elle est accompagnée de roches filoniennes fort curieuses, appartenant aux types pétrographiques suivants: une granulite à plagioclases, une albitite, une diorite anorthique, une vehrlite.

Nouvelles synthèses du méthane. Note de MM. Paul Sabatier et J.-B. Senderens. — Sur les lignes de décroissance maxima des modules et les équations algébriques ou transcendantes. Note de M. Edmond Maillet. — Sur les fonctions entières de genre infini et les transcendantes méromorphes découvertes par M. Painlevé. Note de M. Pierre Boutroux. — Pouvoir refroidissant de l'air aux pressions élevées et de l'air en mouvement. Note de M. P. Compan. — Un contact mobile ne peut fermer

un circuit de pile qu'à la condition d'exercer une pression suffisante. Quelles que soient l'intensité du courant et sa force électromotrice, la pression nécessaire doit atteindre plusieurs centigrammes; il en résulte, dans certains cas où on ne dispose pas de cette pression, de nombreuses difficultés. M. V. Crémieu indique un dispositif qui permet de remédier à cet inconvénient quand il se présente. — Sur l'emploi de l'électromètre capillaire pour la mesure des différences de potentiel vraies au contact des amalgames et des électrolytes. Note de M. Lucien Poincaré. — MM. Deslandres et Décombe s'occupent de la question du rayonnement hertzien émanés du Soleil. De récentes recherches ont donné un résultat négatif; mais rien ne prouve cependant que ce rayonnement n'existe pas; ils indiquent comment on pourrait instituer des observations en plusieurs points du globe pour arriver à un résultat certain; elles seraient du même ordre que celles qui ont permis de rapporter au Soleil et à ses taches certaines perturbations de l'aiguille aimantée. — Sur la recombinaison des ions dans les gaz. Note de M. P. Langevin. — La magnétostriction des aciers au nickel. Note de MM. H. Nagaoka et K. Honda, et remarques de M. Guillaume sur cette communication. — Sur quelques combinaisons thalliques. Note de M. V. Thomas. — Sur les acides dioxytaririque et cétotaririque. Note de M. Arnaud. — Sur les produits de condensation du tétraméthyldiamidobenzhydrol avec quelques amines primaires aromatiques à position *para* occupée. Note de MM. A. Guyot et M. Granderye. — Nouvelles réactions des dérivés organométalliques (V). Note de M. E.-E. Blaise. — Action des sulfures, des sulfites et des hydrosulfites sur les matières colorantes azoïques nitrées. Note de MM. Rosenstiehl et Suais. — Faits en opposition à l'application, sans réserve, des lois de l'osmose aux globules rouges. Note de MM. H. Stassano et F. Billon. — Du volume en urologie. Note de M. J. Winter.

SOCIÉTÉ FRANÇAISE DE NAVIGATION AÉRIENNE

La Société s'est réunie le 27 février sous la présidence du prince Roland Bonaparte.

Celui-ci a annoncé aux membres présents l'heureux résultat des démarches ayant pour objet la reconnaissance d'utilité publique de la Société, reconnaissance admise en principe par le Conseil d'État. Puis il a invité M. Armengaud, jeune, le nouveau président élu, à prendre le siège de la présidence.

Après échange de courtoisie entre le président sortant et celui entrant en fonctions, M. Armengaud examine les résultats des expériences de direction aérienne auxquelles il a assisté, tant à Paris qu'à Monaco, et qui sont destinées à exercer une si remarquable influence sur les progrès de l'aérostation. Non seulement M. Santos-Dumont a démontré qu'un ballon allongé peut réellement se diriger vers un point désigné à l'avance en employant une machine à explosion, mais chacun des incidents des expériences exécutées par cet aéronaute au péril de sa vie a été une précieuse leçon de choses. En effet, il a été possible de se rendre compte des conditions que doit remplir le navire aérien pour devenir pratique. En premier lieu, il est démontré que les manœuvres sont trop compliquées pour qu'un seul opérateur puisse s'en charger sans témérité. En conséquence, il est indispensable que le ballon de M. Santos soit disposé de manière qu'il y ait deux sièges dans la nacelle. Les opérations pouvant avoir une issue funeste si le ballon perd son équilibre, il est nécessaire que les expériences aient lieu en terre ferme, et autant que possible au-dessus de vastes plaines, qui permettent à l'aéronaute de s'approcher de terre autant qu'il le voudra. Beaucoup d'autres conséquences techniques sont à tirer de ces brillantes expériences, mais ce n'est pas le lieu de les énumérer toutes.

Tout en accordant sa sympathie aux innombrables inventeurs qui brûlent du désir de rivaliser avec M. Santos-Dumont, la Société ne peut exécuter que des travaux méthodiques ayant pour but d'éclairer la question technique plutôt que de remporter la victoire dans n'importe quel nouveau concours. C'est vers ce but que convergeront tous ses efforts et qu'elle fait appel à la science non seulement de ses membres, mais de tous les esprits éclairés qui rêvent la conquête de l'air. M. Armengaud n'exclut pas l'aviation à laquelle tant de membres de la Société française ont déjà consacré leurs efforts d'une façon toujours utile et quelque peu glorieuse. Il ne croit pas du reste qu'il y ait lieu de tracer une ligne de démarcation entre ces deux branches de la navigation aérienne, car il est clair qu'un ballon armé d'un propulseur énergique peut employer utilement une portion de sa force motrice pour lutter contre la pesanteur, soit pour élever, soit pour regagner la surface de la terre. Le volume du ballon est donc une quantité variable; évidemment l'ingénieur aéronaute le réduira toujours autant que possible et jamais ne le grossira à plaisir. Arrivera-t-il à le supprimer? c'est une question à laquelle il n'est point aisé de répondre dans l'état actuel de la science et qui restera probablement bien des années en litige.

Ce discours ayant été couvert d'applaudissements unanimes, la parole a été donnée à M. Charles Chavautier, pour exposer un projet de tube vertical à niveau mobile destiné à remplacer la soupape et à permettre aux aéronautes d'observer les objets célestes se trouvant dans les régions zénithales.

W. de Fonvielle.

BIBLIOGRAPHIE

Traité de Cosmographie, rédigé conformément aux programmes et contenant l'exposé de la mécanique céleste sans l'intervention du haut calcul. Ouvrage accompagné de 16 planches en noir contenant 103 figures inédites, par M. l'abbé L. M. Le Dantec, professeur de sciences (net, 3 fr.; par la poste, 3 fr. 40). Chez l'auteur, 233, rue de Vaugirard, Paris, XVe.

La cosmographie, d'après la définition admise, a pour seul objet la description des mouvements des astres; elle laisse à l'astronomie le soin d'étudier les causes de ces mouvements et de les calculer. Comme l'indique le sous-titre de l'excellent ouvrage que nous signalons, M. l'abbé Le Dantec ne s'est pas



cantonné dans des limites aussi étroites, et nous croyons qu'il faut lui en savoir gré; s'il a empiété quelque peu dans le domaine de l'astronomie, il l'a fait avec une grande sagesse et a su par un miracle d'ingéniosité ne pas s'y faire escorter des formules algébriques, que des études spéciales permettent seules de suivre. Un peu d'arithmétique a suffi à l'auteur pour exposer clairement les plus difficiles questions de la mécanique céleste et de l'astronomie de position.

Pour arriver à un tel résultat, M. Le Dantec a dû compléter son œuvre par un album de nombreuses figures. Aucune cosmographie, aucun traité d'astronomie ne va sans cet adjuvant; mais ici il s'agit de toute autre chose que ce qu'on est habitué à trouver dans les traités similaires; la chose y devenait obligatoire, puisque l'auteur donnait une ampleur inaccoutumée à son traité. Ses figures, conçues avec une originalité incontestable, présentent une clarté exceptionnelle et parlent véritablement aux yeux; d'ailleurs chacune est accompagnée de légendes placées dans le corps même du dessin, de sorte que l'album forme à lui seul un véritable traité.

Ce livre, fait rare pour les ouvrages de science, est de lecture facile, attachante. Les élèves, auxquels il fournit certainement plus qu'il n'est absolument nécessaire pour satisfaire aux examens, y puiseront sans effort des notions plus complètes que celles des programmes.

Permettons-nous d'ajouter que nombre de personnes, échappées depuis longtemps aux bancs de l'école, trouveront une véritable satisfaction à rencontrer exposées si clairement des notions que tout le monde devrait connaître et qu'on ignore trop; on fuit, en effet, l'occasion de s'instruire en ces matières, les cosmographies élémentaires étant par trop arides pour fixer l'attention, les traités d'astronomie étant trop savants pour la plupart des lecteurs.

Un livre de M. l'abbé Le Dantec doit, on pouvait s'y attendre, contenir des aperçus nouveaux; quelques-uns seront peut-être discutés; mais ils n'enlèvent rien au mérite de l'ouvrage, nous disons même tout au contraire. Foin des auteurs qui ne savent jamais sortir des sentiers battus, ce sont les ennemis de tout progrès!

Terminons en disant que ce traité est fort bien écrit, ce qui n'est pas toujours le fait des livres classiques de science.

Est-il besoin d'ajouter qu'il est inspiré d'un excellent esprit? On en jugera par ce simple extrait de la préface. L'auteur expose pourquoi il a entrepris la tâche qu'il s'est imposée :

« Pourquoi ce nouveau traité de cosmographie?

« Parce que si ce splendide univers ouvre devant la haute raison abstractive des mathématiciens des horizons qui semblent réaliser la série théoriquement interminable de leurs innombrables infinis; — s'il est un océan sur lequel leurs élégantes et puissantes formules pourront voguer toujours à pleine voile, dans toutes les directions, à la découverte de nouveaux mondes; — j'ai pensé que l'œuvre divine est également accessible aux explorations de la raison imaginative du commun des mortels; — explorations qui, bien que moins jalonnées, moins kilométrées que celles des grands astronomes, peuvent être parfois d'une envolée tout aussi large et tout aussi sublime. »

Les limites de la Biologie, par J. Grasset, professeur à la Faculté de médecine de Montpellier. Un vol. in-12 de la *Bibliothèque de philosophie contemporaine*, 2 fr. 50 (Paris, Félix Alcan, éditeur).

Le public instruit et les catholiques en particulier auront une vive et respectueuse gratitude à M. le professeur Grasset, pour avoir permis à tous de lire et de goûter les belles pages, parues d'abord dans la *Revue Thomiste*, et que de trop rares privilégiés avaient pu trouver réunies en un tirage à part. C'est qu'en effet la question abordée est de première importance, et elle est traitée de main de maître. Le « monisme biologique » ne tend-il pas en effet à tout ramener à la science de la vie, et à refuser à tous autres ordres de connaissance scientifique le droit à l'existence?

En quelques chapitres limpides, l'éminent maître de l'École de Montpellier marque les limites *inférieures* (sciences physicochimiques), *latérales* (morale, psychologie, littérature et arts, sociologie et droit), *supérieures* (mathématiques et logique, métaphysique, théologie et religion) de la biologie. Il serait difficile de montrer un souci plus scrupuleux de la méthode, et les plus exigeants devront se tenir pour satisfaits de cette rigueur dans la démonstration. Le lecteur d'autre part ne peut qu'admirer la vaste information philosophique et littéraire — nous ne nous permettrons pas d'ajouter scientifique — qui s'abrite avec tant d'aisance dans ce petit volume. Le catholique enfin trouvera là, consacrée à la défense de ses croyances, une science qui a rendu célèbre dans le monde entier le nom de M. le professeur Grasset.

Est-ce à dire que la biologie va perdre son caractère rationnel? Point du tout: elle demeure une science, mais une science qui ne sera ni esclave, ni souveraine : *Nec ancilla, nec domina*, selon l'épigraphe de ce volume, qui doit être la devise de toutes les sciences : Chacun chez soi.

Encyclopédie scientifique des aide-mémoire, publiée sous la direction de M. Léauté, membre de l'Institut. (Chaque volume, 2 fr. 50.) Librairie Gauthier-Villars et Masson, à Paris.

Analyse élémentaire des Substances végétales, par J. Alquier, ingénieur-agronome.

L'utilité de l'analyse élémentaire des substances végétales n'est plus à démontrer. Voici plus d'un demi-siècle que Liebig a signalé tout le parti que

la pratique agricole devait en retirer. La teneur des végétaux en métalloïdes et métaux peut seule, en effet, renseigner l'agriculteur sur les exigences des espèces qu'il cultive et servir de base rationnelle à l'apport des divers engrais. L'importance capitale de ces recherches exige donc que les laboratoires agricoles soient bien au courant de l'analyse élémentaire des végétaux. C'est à eux que s'adresse cet aide-mémoire. Ils y trouveront décrites avec détail toutes les opérations qu'ils ont à exécuter journellement, telles que la dessiccation, l'incinération des substances végétales, le dosage des éléments fondamentaux qui forment la plus grande partie de leurs cendres. L'auteur a, en outre, jugé utile de compléter l'analyse élémentaire des végétaux telle qu'on la pratique couramment en indiquant les modes de dosage des éléments rares que l'on peut rencontrer dans certaines espèces.

Analyse immédiate des Aliments végétaux du bétail, par J. Alquier, ingénieur-agronome.

L'analyse immédiate des substances végétales est actuellement une des applications les plus précieuses de la chimie à l'agriculture; elle sert, en effet, à faire connaître le rendement industriel de certaines plantes et à déterminer les différents principes nutritifs contenus dans les matières alimentaires. Le jour est proche où les laboratoires agricoles auront autant de fourrages et de résidus d'industrie à analyser que de terres et d'engrais. Les chimistes trouveront dans ce volume un guide pratique qui, en les dirigeant dans la conduite de leurs opérations, leur permettra de répondre avec la compétence désirable toutes les fois qu'ils seront consultés sur la valeur d'un produit végétal.

Les Plantes tinctoriales et leurs principes colorants, par V. Thomas, chef de travaux de chimie appliquée à la Faculté des sciences de Paris.

Ce volume est une suite de celui que l'auteur a publié récemment dans l'Encyclopédie sous le titre : *les Matières colorantes naturelles*.

Dans ce nouvel aide-mémoire, l'auteur passe successivement en revue les colorants du groupe de l'anthraquinone, la brésiline et la brésiléine, l'hématoxyline et l'hématéine, les colorants de constitution peu connue ou difficiles encore à classer. L'ouvrage se termine par un aperçu rapide des connaissances actuelles sur les glucosides colorants et sur la composition des plantes tinctoriales.

La Question de l'eau potable devant les municipalités, par P. Guichard, président de la Société de pharmacie de Paris.

Dans ce volume, l'auteur donne les résultats d'une enquête entreprise dans les principales villes de France pour savoir quels sont les différents procédés employés par les municipalités pour purifier l'eau potable.

Il expose les avantages et les inconvénients de chacun de ces procédés de façon que les intéressés puissent faire un choix entre les divers systèmes selon les conditions à satisfaire.

Le Vin, par H. Astruc, ingénieur agricole.

Dans ce volume, l'auteur résume les principes *rationnels* d'une bonne vinification permettant d'obtenir un vin rouge ou blanc de consommation courante avec la majorité des raisins. Il condense en très peu de pages l'état actuel de l'industrie vinicole et son avenir probable, la composition de la matière première et l'étude scientifique du matériel et des instruments, leur mise en œuvre conformément aux dernières découvertes œnologiques, la composition, les traitements, l'appréciation et la conservation du produit. Un dernier chapitre indique l'utilisation possible des sous-produits.

Les Bateaux sous-marins et les submersibles, par R. d'Equevilly, ingénieur civil des constructions navales.

A l'heure où la marine française possède déjà une quarantaine de sous-marins et se voit suivie dans la nouvelle voie par les autres amirautés, l'auteur a cru utile de condenser en un petit volume tout ce qu'il est indispensable à tout le monde de savoir aujourd'hui en matière de sous-marins.

Cet ouvrage n'est pas technique et s'adresse à tous ceux qui s'intéressent à l'une des évolutions qui préoccupe à juste titre l'opinion publique.

Ils y trouveront les grandes lignes de la question, quelques renseignements inédits qui éclairent l'histoire peu connue de cette nouvelle branche de constructions navales. L'auteur examine successivement tous les points importants du problème, indiquant les solutions adoptées. L'habitabilité, la vue, la théorie de la plongée et de l'immersion, la stabilité dans les diverses positions, l'étude des différents systèmes moteurs et des accumulateurs électriques au point de vue de leur application à la navigation sous-marine sont l'objet des différents chapitres de l'ouvrage.

Mesures électriques, essais industriels, par E. Vigneron, ingénieur.

Dans ce volume, l'auteur étudie, d'une façon complète, les derniers perfectionnements apportés dans les méthodes et les appareils de mesure électrique. Un premier aide-mémoire avait été consacré aux mesures de laboratoire, celui-ci s'occupe plus spécialement des appareils de contrôle usités par les machines.

Analyse des matières grasses, par M. Halphen, chimiste en chef au ministère du Commerce.

M. Halphen ayant eu, en 1900, à faire une série de conférences sur l'analyse des corps gras, a eu la pensée de réunir dans ce volume la série de ces leçons faites dans un but essentiellement pratique, et a constitué, par leur ensemble, un véritable guide pour l'analyse des corps gras, qui sera très précieux pour les praticiens et pour les chimistes peu rompus à l'étude spéciale de ces corps.

L'huître perlière, nacres et perles, par M. L.-G. Seurat, zoologiste du laboratoire colonial du Muséum.

Ce livre est de parfaite actualité, au moment où l'on se préoccupe de la mise en valeur de nos colonies d'Océanie et de l'établissement d'une réglementation rationnelle de la pêche de l'huître perlière. Après avoir fait connaître les principaux faits ayant trait à l'histoire naturelle des mollusques producteurs de nacre et de perles, l'auteur étudie la structure et la composition chimique des perles, les essais de production artificielle de celles-ci, et passe en revue les théories relatives à leur mode de formation. Les chapitres consacrés à la pêche, à l'utilisation de la nacre et des perles, et à l'ostréiculture perlière, sont rédigés avec une documentation très grande et indiquent, de la façon la plus nette, les résultats pratiques que l'on peut espérer de l'étude de ces questions.

Iowa geological Survey, vol. XI, Annual report 1900, with accompanying papers Samuel Calvin, state geologist; A. G. Leonard, assistant, state geologist. Iowa geological Survey. Des Moines.

Ce volume, publié avec le luxe que l'on retrouve dans toutes les publications officielles américaines, richement illustré et muni de nombreuses et belles cartes, contient, outre les documents administratifs, la production minérale de l'Iowa en 1900, et des études géologiques sur les divers comtés de l'État : Louisa, Marion, Pottawattamie, Cedar, Page, O'Brien.

Recent progress in practical and experimental electricity, by Reginald Fessenden. Philosophical Society of Washington.

Éléments d'automobile, par L. Baudry de Saunier, 1 vol. de 192 pages, avec 29 fig. (2 fr. 50, franco : 3 fr.). Paris, Vve Dunod, 49, quai des Grands-Augustins.

Ce petit ouvrage, excellent, disons-le tout de suite, s'adresse moins aux hommes de progrès qui désirent connaître pratiquement la valeur de la locomotion mécanique qu'aux hommes simplement intelligents qui veulent connaître au moins les éléments de toute question s'agitant autour d'eux. Et certes, celle de l'automobilisme est d'actualité, peut-être même un peu trop envahissante, quoi qu'en pense l'auteur, qui, non éloigné de proscrire totalement le cheval, s'efforce de combattre « les effets malfaisants de ce type qu'on rencontre souvent....., le monsieur solennel qui, pesant chaque chose dans les petites balances de son esprit, juge, sans admettre de cassation, et condamne les efforts incessants du progrès ». *In medio stat virtus*. On peut n'être pas tout à fait ce monsieur, mais convenir aussi d'autre part que le moteur à avoine n'a pas tous les défauts. Cette restriction posée, nous recommandons pleinement le petit livre de M. Baudry de Saunier comme un guide intéressant, pas trop aride, pas trop technique, suffisamment complet : qualités communes peut-être isolément, mais rarement réunies. A.

Extraits des sommaires de quelques revues.

Les indications fournies ci-dessous sont données à titre de simples renseignements et n'impliquent pas une approbation

Aérophile (*février*). — Le voyage du *Méditerranéen*, de la Vaulx. — Projet de traversée du Sahara par ballon non monté, Deburaux.

Annales des conducteurs et commis des Ponts et Chaussées (*février*). — Trains à unités multiples. — La maison en béton armé de la rue Danton, à Paris.

Bulletin astronomique (*mars*). — Sur une mire méridienne à miroir cylindrique pour la détermination des ascensions droites, Lippmann. — Observations de planètes faites à Paris, Mascart. — Sur diverses mesures d'arcs de méridien faites dans la première moitié du XVIIIe siècle, Bigourdan.

Bulletin de la Commission météorologique du Calvados (*décembre 1901*). — Toujours le pôle du froid dans le Calvados. — Moyennes météorologiques de 1901 à l'Observatoire de Sainte-Honorine-du-Fay.

Bulletin de la Société d'encouragement pour l'industrie nationale (*février*). — L'éclairage et le chauffage par l'alcool au concours de 1901, Lindet. — État actuel de la question des ordures ménagères, Livache. — Les marines de guerre modernes, de Chasseloup-Laubat.

Bulletin de la Société française de photographie (*15 février*). — Rapport de la Commission d'études pour la conservation des préparations sensibles, Reeb.

Chasseur français (*1er mars*). — Destruction des animaux nuisibles. — Soins à prendre des automobiles l'hiver.

Ciel et Terre (*16 février*). — Contribution à la climatologie des Hautes-Fagnes et de l'Eifel, Polis. — Revue climatologique de janvier, Lancaster.

Civilta cattolica (*1er mars*). — Il programma di democrazia christiana emanato dalla S. Sede. — Pio VII et Gioacchino Murat. — Di alcuni criterii incerti nella paletnologia archeologia e storia antica. — Padri e scrittori alessandrini.

Contemporains (*n° 492*). — Decamps.

Écho des mines et de la métallurgie (*6 mars*). — Le verre armé de Bohême, Boulat. — Étude sur le pouvoir réducteur du carbure de calcium, R. P. — (*10 mars*). — Les huit heures repoussées en Angleterre, Laur. — Les bâtiments et la force motrice à l'exposition de Dusseldorf, Grua. — Étude sur le pouvoir réducteur du carbure de calcium, R. P.

Electrical engineer (*7 mars*). — The Berlin elevated and underground electric railway. — The equipment of a modern telephone exchange, Wormull. — Earth currents derived from distributing systems, Wedmore.

Electrical world (*1er mars*). — Opening of the electric elevated and underground road, Berlin. — Slaby-Arco wireless telegraphy apparatus. — The general problem of wave propagation over non-uniform conductors, Pupin.

Électricien (*8 mars*). — Trains à unités motrices triples, système Thomson-Houston, Johnson. — Survolteurs pour batteries tampon, Izart. — La lampe à osmium, Kittl.

Études (*5 mars*). — La dette française et ses origines depuis le Directoire jusqu'à nos jours, Massabuau. — L'alternative philosophique, d'après M. Renouvier, Moisant. — Cures de lumière, Dr Surbled.

Génie civil (*8 mars*). — Locomotive compound à grande vitesse des chemins de fer de l'Adriatique, BARBIER. — Les progrès de l'aéronautique, ESPITALLIER. — Résistance des métaux, SANDERS.

Industrie laitière (*8 mars*). — La microbiologie laitière, C. — La stérilisation du lait, Dr ROTHSCHILD.

Journal d'agriculture pratique (*6 mars*). — Les engrais potassiques et les sols riches en potasse, GRANDEAU. — Concours général d'animaux gras, Dr GEORGE.

Journal de l'Agriculture (*8 mars*). — Concours général d'animaux gras, VACHER. — La spécialisation des bêtes bovines, SANSON.

Journal de l'Électrolyse (*1er mars*). — La construction des nouveaux accumulateurs. — Soudures pour l'aluminium.

Journal of the Society of arts (*7 mars*). — Sound signals, PRICE-EDWARDS.

La Nature (*8 mars*). — Traitement de l'intoxication oxy-carbonée, GRÉHANT. — La maternité chez les actinies, Dr LALOY. — La télégraphie sans fil Slaby-Arco, E. G.

Moniteur de la flotte (*8 mars*). — Quelques chiffres importants, LANDRY. — Rapports de la Commission de la marine.

Moniteur industriel (*8 mars*). — La traction tangentielle. — Décapage mécanique des ponts en fer, J.-W. P. — De l'action mécanique de la gélatine sur les substances solides et sur le verre en particulier, CAILLETET.

Nature (*6 mars*). — Further developments in wireless telegraphy, M. S. — The metropolitan hospitals and vivisection. — Evolution and its teaching.

Photographie (*1er mars*). — Les ciels dans les diapositives pour projections, GILBERT. — Tirage des épreuves pour la photographie des couleurs, A. et L. LUMIÈRE.

Photo-Revue (*9 mars*). — La rapidité du développement, VON HUBL. — La photographie nocturne, REYNER.

Questions actuelles (*8 mars*). — Instruction de la Sacrée Congrégation des Affaires ecclésiastiques extraordinaires. — Discours de M. Ribot à Marseille. — Le centenaire de Victor Hugo. — Application de la loi sur les associations.

Prometheus (*5 mars*). — Ueberzählige Finger dun Zehen, STERNE. — Die quecksilberdampf-lampe von Cooper Hewitt.

Revue du Cercle militaire (*8 mars*). — L'évolution des armes à feu portatives dans le cours du XIXe siècle, Cne SECRETTAND.

Revue française (*mars*). — Le chemin de fer français d'Éthiopie, DEMANCHE. — Types et costumes du Turkestan russe, KRAFFT. — L'alliance anglo-japonaise, SERVIGNY.

Revue générale des sciences (*28 février*). — La préparation industrielle et les applications de l'acide carbonique liquide, MATHIAS. — Méthodes et théories électriques en chimie, NERNST.

Revue scientifique (*8 mars*). — L'hérédité, LE DANTEC. — Les peuplades du Bahr-el-Ghazal, HUOT.

Science (*28 février*). — The endowment of research. CLAYTON. — Recent zoopaleontology, H. F. O.

Science illustrée (*8 mars*). — Une étoile nouvelle, FLAMMARION. — Les organes cutanés, ANGERVILLE.

Yacht (*8 mars*). — La réforme des défenses mobiles. LE ROLL. — La loi sur la marine marchande. — Les chaudières marines en Angleterre.

DOCUMENTS ASTRONOMIQUES POUR MARS 1902

Soleil. — Le 15 avril, la hauteur méridienne du Soleil sera de 50°42'. Il se lèvera à 75° du Nord. — Le 8 avril, toute petite éclipse de Soleil du 115e de son diamètre, invisible à Paris.

Lune. — Occultations :

le 11	δ^3 Taureau	21^h50^m — 22^h25^m
le 14	λ Gémeaux	16^h56^m — 18^h10^m
le 22	α Vierge	$0^h\,2^m$ — $1^h\,6^m$
le 29	ρ Sagittaire	4^h33^m — 5^h57^m

Le 22, éclipse totale de Lune en partie visible à Paris. La Lune se lève déjà totalement éclipsée et on ne pourra en suivre que la phase décroissante. Le commencement de l'éclipse totale a lieu à 18^h20^m et la Lune ne se lève qu'à 18^h58^m vers le moment du milieu de l'éclipse qui aura lieu à 19^h2^m. Puis les phases décroissantes se succèdent : fin de l'éclipse totale 19^h45^m ; sortie de l'ombre 20^h55^m; sortie de la pénombre à 22^h6^m. La grandeur de l'éclipse est de 1,337, le diamètre de la Lune étant un ; c'est donc un des plus beaux phénomènes de ce genre ; mais on ne pourra l'observer dans sa splendeur que dans les pays d'Orient.

Mercure. — Quitte le Verseau pour entrer dans les Poissons. En conjonction avec la Lune le 7 à 6 heures ; avec Mars le 24 à minuit, en conjonction supérieure avec le Soleil le 29.

Vénus. — Dans le Verseau. Le 15 avril, elle se lève $1^h,33^m$ avant le Soleil. En conjonction avec la Lune le 5 à 6 heures. Le 26, plus grande élongation le matin, 46° 11' du Soleil.

Mars. — Dans les Poissons. Est peu observable en ce mois. En conjonction avec la Lune le 8 à 12 heures.

Jupiter. — Dans le Capricorne. Observable seulement le matin. En conjonction avec la Lune le 3 à 21 heures.

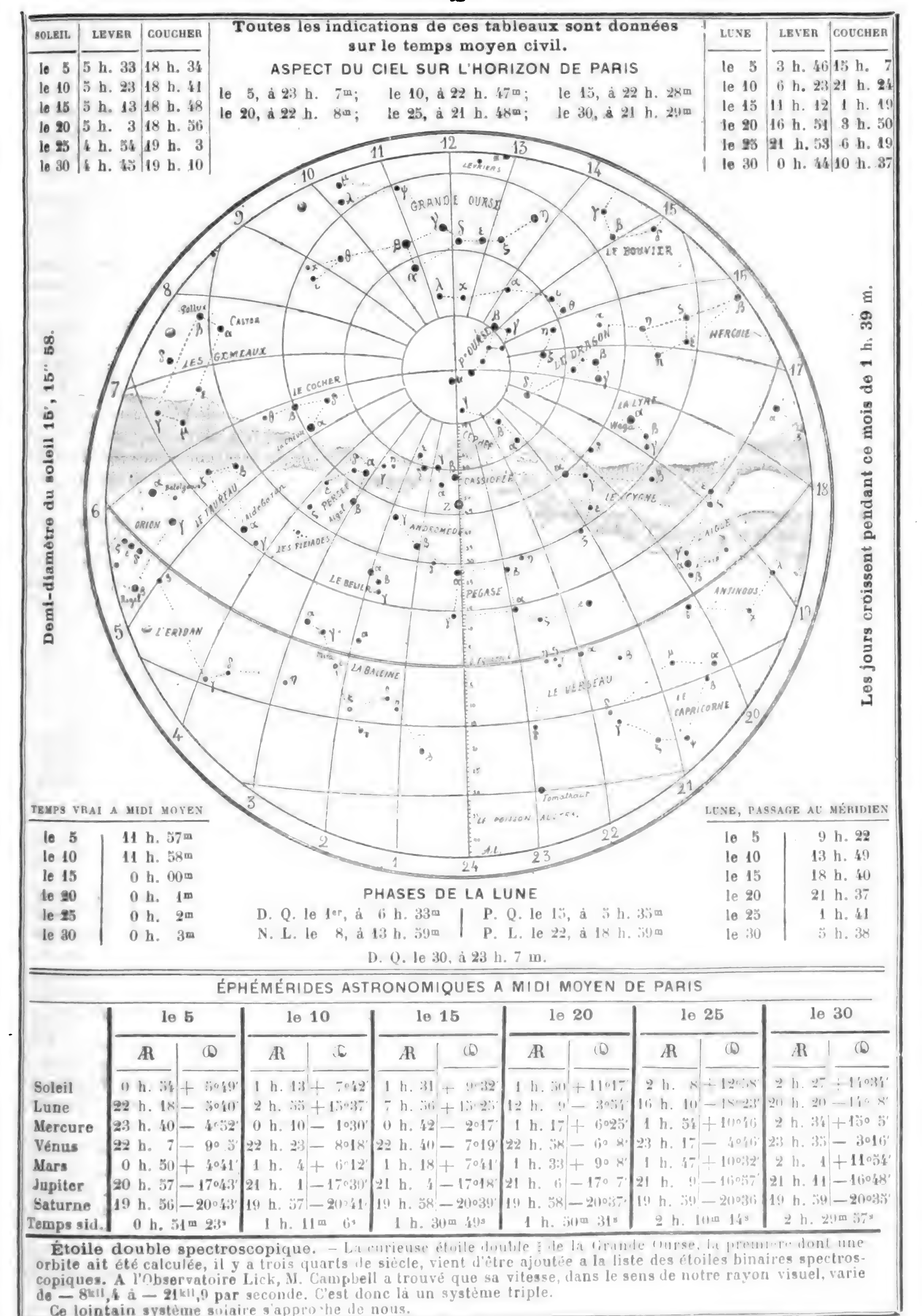
Saturne. — Dans le Sagittaire. Difficilement observable et seulement dans la seconde partie de la nuit. En conjonction avec la Lune le 2 à 16 heures et le 30 à 2 heures.

Marées. — Les plus grandes marées du mois ont lieu les 9, 10 et 11 avril (coefficients : 107, 110, 105).

Calendrier. — Le 1er avril est : le 19 mars du calendrier Julien (russe) ; le 22 Dzou'lhedjeh 1319 musulman ; le 23 Véadar 5662 israélite ; le 11 Germinal an 110 républicain ; le 23 Barmhat 1618 cophte ; le 23 du II mois an 39, cycle 76 chinois.

Étoiles filantes. — Le 12 avril, chute fréquente de bolides ; du 19 au 30 averse des Lyrides, venant de 104 Hercule.

ÉLÉMENTS ASTRONOMIQUES DU MOIS D'AVRIL



SOLEIL	LEVER	COUCHER
le 5	5 h. 33	18 h. 34
le 10	5 h. 23	18 h. 41
le 15	5 h. 13	18 h. 48
le 20	5 h. 3	18 h. 56
le 25	4 h. 54	19 h. 3
le 30	4 h. 45	19 h. 10

Toutes les indications de ces tableaux sont données sur le temps moyen civil.

ASPECT DU CIEL SUR L'HORIZON DE PARIS

le 5, à 23 h. 7m; le 10, à 22 h. 47m; le 15, à 22 h. 28m
le 20, à 22 h. 8m; le 25, à 21 h. 48m; le 30, à 21 h. 29m

LUNE	LEVER	COUCHER
le 5	3 h. 46	15 h. 7
le 10	6 h. 23	21 h. 24
le 15	11 h. 12	1 h. 19
le 20	16 h. 51	3 h. 50
le 25	21 h. 53	6 h. 19
le 30	0 h. 44	10 h. 37

Demi-diamètre du soleil 15', 15'' 58.

Les jours croissent pendant ce mois de 1 h. 39 m.

TEMPS VRAI A MIDI MOYEN	
le 5	11 h. 57m
le 10	11 h. 58m
le 15	0 h. 00m
le 20	0 h. 1m
le 25	0 h. 2m
le 30	0 h. 3m

PHASES DE LA LUNE

D. Q. le 1er, à 6 h. 33m | P. Q. le 15, à 5 h. 35m
N. L. le 8, à 13 h. 59m | P. L. le 22, à 18 h. 59m

D. Q. le 30, à 23 h. 7 m.

LUNE, PASSAGE AU MÉRIDIEN	
le 5	9 h. 22
le 10	13 h. 49
le 15	18 h. 40
le 20	21 h. 37
le 25	1 h. 41
le 30	5 h. 38

ÉPHÉMÉRIDES ASTRONOMIQUES A MIDI MOYEN DE PARIS

	le 5		le 10		le 15		le 20		le 25		le 30	
	Æ	Ɗ	Æ	Ɗ	Æ	Ɗ	Æ	Ɗ	Æ	Ɗ	Æ	Ɗ
Soleil	0 h. 54	+ 5°49'	1 h. 13	+ 7°42'	1 h. 31	+ 9°32'	1 h. 50	+11°17'	2 h. 8	+12°58'	2 h. 27	+14°34'
Lune	22 h. 18	− 3°40'	2 h. 55	+15°37'	7 h. 56	+15°25'	12 h. 9	− 3°54'	16 h. 10	−18°23'	20 h. 20	−14° 8'
Mercure	23 h. 40	− 4°52'	0 h. 10	− 1°30'	0 h. 42	− 2°17'	1 h. 17	+ 6°25'	1 h. 54	+10°46'	2 h. 34	+15° 5'
Vénus	22 h. 7	− 9° 5'	22 h. 23	− 8°18'	22 h. 40	− 7°19'	22 h. 58	− 6° 8'	23 h. 17	− 4°46'	23 h. 35	− 3°16'
Mars	0 h. 50	+ 4°41'	1 h. 4	+ 6°12'	1 h. 18	+ 7°41'	1 h. 33	+ 9° 8'	1 h. 47	+10°32'	2 h. 1	+11°54'
Jupiter	20 h. 57	−17°43'	21 h. 1	−17°30'	21 h. 4	−17°18'	21 h. 6	−17° 7'	21 h. 9	−16°57'	21 h. 11	−16°48'
Saturne	19 h. 56	−20°43'	19 h. 57	−20°41'	19 h. 58	−20°39'	19 h. 58	−20°37'	19 h. 59	−20°36'	19 h. 59	−20°35'
Temps sid.	0 h. 54m 23s		1 h. 11m 6s		1 h. 30m 49s		1 h. 50m 31s		2 h. 10m 14s		2 h. 29m 57s	

Étoile double spectroscopique. — La curieuse étoile double ξ de la Grande Ourse, la première dont une orbite ait été calculée, il y a trois quarts de siècle, vient d'être ajoutée a la liste des étoiles binaires spectroscopiques. A l'Observatoire Lick, M. Campbell a trouvé que sa vitesse, dans le sens de notre rayon visuel, varie de — 8kil,4 à — 21kil,9 par seconde. C'est donc là un système triple.

Ce lointain système solaire s'approche de nous.

FORMULAIRE

Report sur verre d'une gravure imprimée à l'encre typographique. — Pour reporter sur verre une gravure, un dessin quelconque imprimé à l'encre typographique :

1° On recouvre d'abord d'une couche de vernis à tableau la surface du verre où doit se faire le report; quand le vernis est sec, on donne une seconde couche de ce vernis;

2° On mouille la gravure ou le dessin en le mettant entre deux linges mouillés; on le ressuie ensuite entre deux linges secs, de manière à ne laisser à la feuille imprimée qu'une légère humidité;

3° On applique le côté de la gravure sur le verre, et l'on appuie avec soin sur toutes les parties du papier avec un tampon de linge, afin que la gravure adhère parfaitement au verre dans toutes ses parties; on laisse sécher pendant trois à quatre heures;

4° Avec une éponge humide, on tamponne le papier pour l'humecter; quand on le voit assez imbibé, on le détache avec la main, et le dessin, avec tous ses détails, reste nettement reporté sur le verre, mais à l'envers de ce qu'il était dans l'impression;

5° On attend une heure environ, on passe une dernière couche de vernis et on laisse sécher.

Les dessins les plus délicats peuvent être ainsi reportés sur verre, et servir ensuite pour les projections. *C. Menet.* (Dans *Tissandier*.)

L'utilisation des mâchefers. — On sait combien, dans les usines et dans les dépôts de chemins de fer, on est incommodé par les mâchefers. On ne s'en débarrasse généralement qu'en les transportant sur des terrains que l'on peut remblayer impunément.

Or, il paraîtrait que les mâchefers ne sont pas sans valeur, et que l'on peut s'en servir pour fabriquer des matériaux de construction.

Pour obtenir ces produits, on commence d'abord par débarrasser le mâchefer, à la main, des parties de charbon ou de coke qu'il contient encore. Puis on le soumet à l'action d'un concasseur, afin de briser tous les morceaux d'une grosseur supérieure à celle d'une noisette. On mélange ensuite toute la matière pulvérisée avec de la chaux éteinte, et l'on brasse de manière à avoir une pâte aussi homogène que possible. On en fait alors de gros carreaux ayant $0^m,50 \times 0^m,20$ avec une épaisseur de $0^m,10$ et auxquelles un séchage progressif donne une grande solidité.

Comme tout le monde n'a pas un concasseur à sa disposition, on pourra obtenir le broyage du produit en y faisant circuler des voitures. Les roues et les pieds des chevaux auront vite réduit la masse en petits morceaux. En prenant le soin d'y ajouter de vieilles briques, des débris de pierres, de moellons ou autres matériaux de démolition, on augmentera la solidité des carreaux, tout en se débarrassant de matériaux encombrants et presque sans valeur.

Ajoutons que les moules sont très simples. Ils consistent en un cadre en bois avec des entretoises, de manière à former une série d'alvéoles correspondant aux carreaux à couler.

PETITE CORRESPONDANCE

L'*Autorégulateur*, appareil Fourchotte pour la production de l'acétylène, 67, boulevard Exelmans, Paris-XVI°.

M. F. V., à J. — Vous trouverez la réponse à votre première question dans le formulaire ci-dessus. — Pour dédoubler le papier, on le trempe quelques minutes dans un bain : acide sulfurique, 1 partie, eau, 5; la surface se parchemine; on lave à grande eau, on laisse sécher, puis on dédouble un angle avec une pointe, et en tirant sur les deux bouts obtenus on obtient deux feuilles, que l'on peut vernir; mais cela donne toujours d'assez piètres résultats dans les projections.

M. L. D., à B. — C'est en effet ainsi que fonctionnent ces lampes à manchons incandescents. Quant l'opération est amorcée, la chaleur du manchon suffit à entretenir la gazéification; seulement, il ne faut pas oublier qu'il y a une arrivée d'air destinée à se mêler aux vapeurs pour donner une flamme plus chaude, seul moyen d'obtenir une incandescence éclatante.

M. M., à N. — L'emploi des vernis au plomb est en effet interdit; mais les règlements ne sont pas toujours observés en cela comme en mille autres choses; au surplus, ce vernis n'offre que peu de danger si on ne se sert pas des vases pour contenir des aliments acides. — Oui, certains dépuratifs ont un effet incontestable, mais il faut les choisir suivant le cas. — C'est une réclame de spécialité pharmaceutique; elles abondent; nous n'avons aucun renseignement sur celle que vous signalez.

M. J. D., à H. — Nous avons signalé la chose à titre d'informations et nous ne savons rien de plus que ce qui a été publié. Une des nombreuses filatures de Mulhouse pourrait sans doute vous fournir le renseignement désiré.

M. R. L. M., à M. — Il y a bien des ouvrages très complets sur ce cette question; nous pouvons vous signaler ceux de MM. Appell, Boussinesq, etc. Mais nous ne saurions fixer votre choix. Consultez le catalogue de la librairie Gauthiers-Villars, quai des Grands-Augustins, à Paris.

Imprimerie P. Feron-Vrau, 3 et 5, rue Bayard, Paris.
Le gérant : E. Petithenry.

SOMMAIRE

TOUR DU MONDE

MÉTÉOROLOGIE

Une bonne observation du rayon vert. — M. Gustave Dollfus l'a signalée en ces termes à la Société industrielle de Mulhouse :

« C'était le 31 décembre 1901. Je m'étais embarqué à Alger à midi; le temps était superbe, calme, la mer plate, le ciel sans nuage et l'horizon sans brume. J'observais le coucher du Soleil : son disque était parfaitement net et rouge vermillon. Je le suivais jusqu'à parfaite disparition au-dessous de l'horizon.

» Environ quinze secondes après que le disque du Soleil eut disparu complètement, je vis instantanément se produire un disque vert émeraude brillant, tangent à l'horizon, ayant un diamètre d'environ les deux tiers de celui du Soleil disparu et son centre sur la ligne parcourue par celui du Soleil. Cette vision dura environ dix à douze secondes et disparut sans changer de place et sans atténuation de vivacité.

» Sur l'horizon, à droite et à gauche, apparurent comme deux ailes tangentes à la ligne d'horizon de couleur rouge se terminant par des teintes pourpres. Entre ces deux ailes se montrèrent les cinq rayons de la lumière zodiacale plus marquée dans les rayons extérieurs que dans les trois du centre.

» L'effet de ce coucher de Soleil était saisissant : nous étions en pleine mer et devions être à environ 200 kilomètres de la côte. »

Les montagnes et la grêle. — L'influence des montagnes sur la chute de la grêle a été l'objet de nombreuses discussions, sans que l'on soit arrivé encore à une conclusion bien certaine. Le Bureau météorologique d'Italie vient de publier, sur cette question, une note intéressante du Pr V. Monti. Les positions choisies pour les observations étaient sans doute parmi les meilleures dans toutes celles que l'on pouvait trouver en Italie. C'étaient le Collège romain et le Montecavo, station météorologique isolée, près de Rome, et dont l'altitude est d'environ 1 000 mètres. Les observations complètes de ces deux stations de 1880 à 1887 ont été publiées dans les annales du Bureau météorologique italien.

Pendant cette période on relève quarante et un jours de grêle à Rome contre quatre-vingts à Montecavo. Les observations mensuelles indiquent, en ce qui regarde les excès de chute de grêle sur la montagne, deux maxima en avril et octobre et deux minima en juillet et décembre.

D'autre part, si on considère les jours d'orages, on en trouve 176 à Rome et seulement 129 à Montecavo, ce qui semblerait indiquer que l'excès des chutes de grêle sur les montagnes ne peut être attribué à une plus grande intensité de l'électricité atmosphérique.

Mais tout cela ne conduit pas à une conclusion; en effet, la température moyenne des mois est d'environ 10° plus élevée à Montecavo qu'à Rome, et le Pr Monti se demande si la fusion de la grêle au moment où elle traverse les couches basses et plus chaudes de l'atmosphère n'est pas une des causes de sa chute en moindre quantité sur la station de basse altitude.

HOMARICULTURE

Expériences sur la culture du homard. — La Commission américaine des pêcheries a organisé des recherches pour étudier un moyen pratique de culture artificielle du homard. M. Bumpris, chargé des expériences, rend compte de ses travaux dans *Science* et nous en trouvons le résumé dans la *Revue scientifique*.

A côté de l'intérêt que ces recherches présentent,

elles offrent cette curieuse particularité qu'elles nous révèlent l'introduction de la mécanique dans des opérations d'un ordre auquel elle est généralement fort étrangère.

La période de frai du homard ne dure que quelques semaines, de la fin du printemps au commencement de l'été; elle est trop brève pour permettre des expériences étendues; néanmoins, il a été possible de constater que la mortalité énorme qui se produit parmi les jeunes homards peut être réduite à très peu de frais et que, de plus, les œufs peuvent être amenés à éclosion dans les principaux ports de pêche et protégés jusqu'à ce qu'ils aient franchi les périodes critiques.

Au printemps 1900, un certain nombre de stations d'expérience furent organisées le long de la côte de la Nouvelle-Angleterre, mais les expériences furent décourageantes, sauf en un point, à Wickford; le frai de homard, même dans l'eau claire et fraîche du golfe du Maine, était tout de suite couvert d'une végétation de diatomées ayant l'aspect d'une chenille et détruisant le frai.

A Wickford, au contraire, on a obtenu de bons résultats grâce aux dispositions prises par le chef de la station, M. Mead. Les œufs pris dans l'abdomen de la femelle sont placés dans des sortes de sacs d'environ 0m,90 de diamètre et 1m,20 de haut suspendus dans l'eau de manière que le courant ne les déforme pas; dans chacun de ces sacs se trouve un agitateur dont les palettes sont maintenues en rotation et qui, aspirant l'eau par le fond, la refoule par les parois verticales à travers les pores du sac. Le mouvement de rotation nécessaire est entretenu par un petit moteur à gazoline. Le courant ainsi créé à travers les sacs empêche le frai de se déposer au fond et lui amène en même temps un grand nombre d'animaux pélagiques dont il fait sa nourriture. Dans des conditions favorables, le développement du jeune frai est phénoménal; le 4e stage peut être atteint au bout de neuf jours. Le nombre total de homards amenés ainsi au 4e stage durant la saison 1901 (avec 12 sacs-cylindres) a été d'un peu plus de 9 000; M. Mead estime que le nombre des homards qui parviennent, grâce à cette méthode, au 4e stage de leur développement, n'est jamais moindre de 16 % du nombre des œufs placés dans les cylindres et atteint jusqu'à 54 %, alors qu'autrefois le rendement ne dépassait jamais une fraction d'unité pour 100.

D'autres stations vont être équipées sur ces bases aux États-Unis afin de vérifier sur une échelle plus étendue les résultats des plus encourageants obtenus à Wickford.

CHIMIE INDUSTRIELLE

Procédé pour solidifier l'ammoniaque du commerce. — On sait que, pour faciliter le transport de l'alcool servant au chauffage, on a réussi à le solidifier en y dissolvant à chaud une petite quantité de stéarate de soude qui, après refroidissement, donne à l'alcool la consistance d'une gelée.

La fabrique de produits chimiques de Bettenhausen, Marquart et Schulz propose (D. R. P. no 124976, date 21 août 1900) d'appliquer ce procédé à l'ammoniaque. Ce liquide prend la consistance solide en présence d'une proportion de 3 à 5 % de stéarate de soude. Celui-ci doit être dissous à la température de 40° C. et la proportion de gaz ammoniac peut aller de 25 à 33 %.

Si au lieu de stéarate de soude, on emploie le stéarate de potasse ou d'autres stéarates alcalins, on peut également solidifier l'alcool, mais la proportion de gaz ammoniac n'est plus que de 10 à 20 %.

Voici comment on opère. On dissout à faible température et au bain-marie, 3 à 5 parties de stéarate de soude dans 10 parties d'ammoniaque et la dissolution obtenue est versée dans 85 à 90 parties d'ammoniaque contenant 30 % de gaz, chauffé à 40° C.; on agite continuellement pendant l'opération. En peu de temps le mélange se prend et acquiert la consistance de la paraffine. Pour dissoudre le stéarate de soude, on peut employer, au lieu d'ammoniaque, de l'alcool à 80°.

La matière saline exposée à l'air perd la totalité du gaz ammoniac qu'elle contient, laissant comme résidu le stéarate de soude qui a servi à la préparer. Elle abandonne le gaz d'autant plus rapidement que la température est plus élevée. Nous trouvons les renseignements qui précèdent dans l'*Industria*. (*Ingénieurs civils.*)

ÉLECTRICITÉ

Emploi de l'électricité dans la préparation du noir de fumée. — Dans la fabrication du noir de fumée, la poussière de carbone produite par la combustion incomplète d'hydro-carbures est conduite dans une chambre où elle se dépose, mais seulement après un temps très long; c'est là un inconvénient que supprimerait l'emploi de l'électricité comme l'annonce M. Irvine. Il fit arriver la poussière de noir dans une cage en verre mesurant 1m,65 sur 1m,32 et, sur deux faces opposées, il fixa, à l'intérieur, une plaque métallique hérissée de pointes qu'il mit dans le circuit d'une petite dynamo. Quand le noir fut en assez grande quantité pour rendre invisible la flamme d'une lampe placée au milieu de la cage, il fit agir le courant; aussitôt les particules se précipitèrent sur les deux plaques et deux à trois minutes suffirent pour obtenir le dépôt complet du noir de fumée.

Chaleur développée par les lampes électriques à incandescence. — Le journal anglais *Lancet* présente d'intéressantes observations au sujet de l'opinion assez généralement répandue que les lampes électriques à incandescence développent peu de chaleur, ce qui fait qu'on ne se préoccupe guère du danger que présente leur voisinage des

matières combustibles. Nous reproduisons le résumé de ces observations d'après le *Journal of the Franklin Institute*.

La lampe électrique à incandescence est un appareil qui convertit une forme de l'énergie en une autre forme. En fait, elle transforme de l'électricité en lumière, et on ignore généralement que 6 % seulement de l'énergie du courant sont convertis en lumière, le reste l'est en chaleur. Si la quantité de calorique émise par le filament de charbon n'est pas comparable à celle que donne la flamme d'un bec de gaz, elle est, toutefois, suffisante pour enflammer des matières combustibles placées en contact, et le danger de voir des papiers, étoffes, objets en bois prendre feu au voisinage de lampes à incandescence est loin d'être imaginaire; il est très réel.

On emploie souvent ces lampes dans les vitrines des magasins, autant comme objet de décoration que comme moyen d'éclairer les étalages, sans se préoccuper de les disposer de manière à éviter des accidents possibles. Pour faire apprécier le danger provenant du voisinage de ces lampes, *Lancet* cite les faits suivants:

Nous avons trouvé par expérience qu'une lampe de 16 bougies, fonctionnant à une tension de 100 volts, immergée dans une demi-pinte (environ 3 *dl*) d'eau, amène cette eau à l'ébullition en une heure. Si on entoure une lampe de ce genre de coton, ce coton roussit et finit par s'enflammer. Dans une des expériences que nous avons faites, l'inflammation du coton a été accompagnée d'une détonation due à l'explosion de la lampe. On doit en conclure qu'une lampe à incandescence doit être considérée comme parfaitement susceptible de causer un incendie et qu'il est dangereux de placer un appareil de ce genre à proximité de matières essentiellement inflammables, telles que la plupart des marchandises qui figurent dans les étalages des magasins. Une lampe en contact avec des objets en celluloïd les enflamme en moins de cinq minutes, et ce danger est particulièrement à craindre dans les magasins de jouets où on voit fréquemment des lampes à incandescense suspendues au milieu de balles en celluloïd pour enfants. (*Ingénieurs civils.*)

TÉLÉGRAPHIE

La Compagnie télégraphique anglo-américaine. — C'est cette Compagnie qui avait fait défendre à M. Marconi de continuer ses expériences de télégraphie sans conducteur entre l'Europe et l'Amérique. Aussi son assemblée générale attira-t-elle, à Londres, une grande foule et excita un vif intérêt à cause des remarques qui devaient y être faites sur ce sujet par le président, M. Bevan. L'orateur dit tout d'abord que les directeurs de la Compagnie ne sont pas très compétents, mais cependant que, dans ces temps de découvertes merveilleuses, il est incontestable que le système Marconi ou tout autre semble créer une grande difficulté à vaincre pour l'exploitation de la Compagnie anglo-américaine; mais cependant il fait remarquer que, en une minute, la Compagnie peut envoyer un court message et en recevoir la réponse, et l'on ne doit considérer alors le système Marconi comme rival que d'une façon toute relative. En effet, à moins qu'il soit capable de transmettre des signaux à cette vitesse, il ne pourra jamais rivaliser, commercialement parlant, avec des câbles. La question seule de rapidité est importante et tout en dépend; en outre, il y a deux autres choses non moins sérieuses. C'est la sécurité et le secret assuré aux communications et à moins qu'un système puisse, par conséquent, être rapide, sûr et secret, il n'y a pas lieu de s'inquiéter de la concurrence. M. Bevan fait observer que les actionnaires ne peuvent que se féliciter des essais de M. Marconi, car lui-même a été obligé de faire travailler le câble anglo-américain et de contribuer ainsi aux recettes de la Compagnie pour préparer ses expériences de Terre-Neuve. L'orateur remarque en outre qu'à bord des navires de guerre, il est impossible de découvrir de quelle direction vient un message et que tout autre navire peut le recevoir également. Pendant l'année dernière, la Compagnie a transmis 9,7 millions de mots; en 1899, elle en comptait 10,7 millions; mais si elle a perdu un peu, c'est à cause de la concurrence des câbles allemands. Le rapport des dépenses aux recettes est de 42 %, et, si l'on en exclut la somme consacrée aux réparations, il est de 35 %. Les dividendes payés, le fonds de réserve augmenté de 24 000 livres, se monte actuellement à 800 000 livres. (*Électricien.*)

ART DE L'INGÉNIEUR

Décapage mécanique des ponts en fer. — Quoique la peinture à jet continu, qui est maintenant beaucoup employée pour rafraîchir la façade des maisons aux États-Unis, ne convienne aux ponts en fer, le *sand-blast* (jet continu de sable sous pression) est généralement adopté pour enlever la rouille et ce qui reste de la vieille couche de couleurs des ponts en fer sur la ligne entre Boston et Maine, tout en rendant la surface aussi brillante qu'une nouvelle pièce de 5 francs.

Un pont notamment, d'une longueur d'à peu près 900 pieds (270 mètres), qui porte le chemin de fer au-dessus du fleuve Merrimac à Lawrence, Massachusetts, était devenu fortement enrouillé; mais (raconte le *Railroad Digest*) le sand-blast lui a enlevé la rouille et la vieille couche de peinture à raison d'un pied carré ($0^{m^2},093$) par minute.

Le mois de mai a été si pluvieux que l'on ne put y travailler dehors que pendant une semaine; et cependant la peinture du pont, commencée par six ouvriers le 1er mai, a été finie le 23 juillet.

Un moteur à gazoline combiné avec un compresseur d'air est installé près du pont, avec le réservoir d'air comprimé et des bacs à eau pour le refroidissement

du moteur, lequel, mis en marche le matin, travaille jusqu'au soir sans avoir besoin d'être surveillé, tout en ne consommant que 15 gallons (68 l.) de gazoline par jour. Près de la partie du pont nettoyée, il y a des caisses contenant du sable de mer, qui est amené par des tuyaux flexibles sous une pression de 16 ou 17 livres par pouce carré (disons $1^{kg},15$ par centimètre carré), l'air comprimé étant conduit par un grand tuyau en fer jusqu'au point où il doit être utilisé.

Lorsque le bec de l'appareil est tenu à $0^{m},30$ ou $0^{m},60$ de la surface à nettoyer, il opère assez bien; mais si l'on désire un meilleur nettoyage, il faut tenir le bec plus près de la surface.

On a soin de peindre avant la tombée de la nuit la surface qui a été nettoyée pendant le jour, autrement elle serait rouillée de nouveau par la rosée. Si, par hasard, du sable se mélange avec la peinture encore humide, on n'y fait pas attention, car cela n'a aucun inconvénient. Une fois la peinture d'un pont achevée, l'équipe se rend à un autre, tout en y amenant l'attirail avec voiture-hôtel, cuisinier et tout ce qu'il leur faut pour l'existence matérielle.

Si, au prime abord, l'outillage paraît un peu coûteux pour cette opération apparemment si simple, les résultats qu'il permet d'obtenir sont si satisfaisants qu'il est généralement amorti en très peu de temps. Il ne faut pas cependant espérer employer cette méthode pendant l'hiver, parce que la gelée empêcherait le fonctionnement d'un appareil où l'eau et la condensation jouent un rôle essentiel. Du reste, un temps froid n'est pas favorable à la peinture en plein air. *J.-W. P.*

P. S. — Le nettoyage décennal des ponts de la place de l'Europe à Paris, vient d'être opéré par ce procédé.

L'éclairage des phares à l'acétylène. — Un essai d'éclairage à l'acétylène a été fait dans les phares de la ville de Gênes; cet essai a donné d'excellents résultats, car on voyait distinctement en mer les phares éclairés à l'acétylène bien avant d'apercevoir les autres phares qui étaient munis de lampes électriques.

Un éclairage du même genre existe au phare allemand de « Altenbourg »; ce phare comporte deux lumières, celle qui est la plus élevée est seule fournie par un bec d'acétylène; la lampe inférieure est alimentée au pétrole.

Voici la raison que donne le journal allemand *Acetylen* pour expliquer cette différence : « Tous ceux qui s'occupent de navigation savent qu'une lumière rouge est bien plus visible en mer qu'une lumière blanche, parce que les nuages et les poussières contenues dans l'air arrêtent moins facilement les rayons rouges que tous les autres rayons lumineux. Moins le phare est élevé, plus les impuretés contenues dans l'air sont abondantes; on devra donc employer de préférence pour les phares qui ne sont pas très élevés au-dessus du niveau de la mer une lumière comme la lumière du pétrole qui est jaune; on rejettera la lumière de l'acétylène qui est trop blanche. »

Cette explication, donnée par des marins qui n'ont pas étudié d'assez près l'éclairage à l'acétylène, ne paraît pas suffisante. Il faut d'abord convenir que la lumière rouge se voit mieux à distance que toutes les autres lumières.

On sait que la lumière blanche est composée d'une série de rayons qui ont toutes les couleurs du spectre, depuis le rouge jusqu'au violet. La vapeur d'eau contenue dans l'air absorbe les rayons violets plus facilement que les autres et laisse passer surtout des rayons rouges; ce sont ces rayons rouges qui ont la plus grande longueur d'onde. On peut donc dire que l'intensité d'un faisceau lumineux qui passe à travers un mélange d'air et de vapeur d'eau est à peu près proportionnelle à la longueur d'onde des rayons.

Cette loi est démontrée par l'expérience, puisque, le matin et le soir, lorsque le soleil est très bas sur l'horizon, il est coloré en rouge; c'est que les rayons solaires traversent alors une grande quantité de vapeur d'eau.

C'est pour une raison analogue que les lumières émises par les phares sont ordinairement rouges. Mais ce n'est pas là une raison suffisante pour exclure l'acétylène; il suffirait pour l'utiliser dans un phare d'entourer la flamme avec un verre rouge. Il est d'ailleurs facile de prouver qu'on doit employer la flamme de l'acétylène telle qu'elle, sans addition de verre rouge. Ce verre arrêterait non seulement les autres rayons lumineux, mais même en partie les rayons rouges et aurait pour effet de diminuer l'intensité lumineuse à n'importe quelle distance.

En réalité, un bec d'acétylène fournit un spectre lumineux très riche dans toutes les couleurs; en particulier ce spectre contient beaucoup de rayons rouges, il en contient tout autant que le spectre fourni par des lampes à pétrole ou par d'autres flammes. Lors même que les rayons rouges fournis par l'acétylène seraient seuls utilisables dans les phares, ce mode d'éclairage trouverait là une application intéressante et pourrait toujours lutter avec les autres éclairages connus jusqu'à ce jour.

(*L'Acétylène.*) *F. Grua.*

CORRESPONDANCE

A propos de l'heure décimale.

Je viens de lire très attentivement et avec le plus vif intérêt l'article sur *une montre pour l'heure décimale*, p. 291, *Cosmos* du 8 mars 1902.

La note de la rédaction est particulièrement juste et raisonnable. M'occupant depuis neuf ans de la décimalisation du temps, j'ai constaté avec un grand

plaisir le progrès de cette idée. Le *Cosmos*, peu partisan de cette nouveauté, a cependant fait beaucoup pour la diffusion de cette réforme (1).

Votre vaillant organe a plusieurs fois parlé de mes travaux, en janvier et juin 1894, mais surtout le 14 juillet 1894. — Dans ce dernier article, il y a deux dessins de montres décimales (bien perfectionnées depuis) qui répondent absolument aux desiderata de la N. D. L. R. J'ajoute que pour un prix modique tout le monde peut faire mettre un cadran de ce genre à sa montre.

La lecture sur les divisions décimales permet de voir le temps à 1 millième de jour environ, qui vaut (en fraction décimale de minute) 1,44 minute ou 1m26s4. Cette approximation est plus que suffisante pour la vie pratique.

Si en France, nous étions seulement *un* par département, comme M. Barraud et moi, le système métrique serait vite achevé.

Il me serait agréable que vous rappeliez votre article du 14 juillet 1894.

J. DE REY-PAILHADE.

(1) Le *Cosmos* est en effet peu partisan des révolutions de ce genre; mais c'est une tribune ouverte, et il se reprocherait de ne pas publier les arguments qui peuvent aller contre ses préférences. N. D. L. R.

Tissus voltaïques.

Dans votre revue du 15 courant, je lis une lettre de M. Tobiansky. L'auteur de cette lettre prétend que je n'ai ni le mérite de l'invention du tissu électro-voltaïque, ni *l'heureuse idée* que vous m'attribuez (voir votre revue, n° 890 du 15 février) et que c'est lui seul, M. Tobiansky, qui a inventé ces tissus et ces tricots.

Voici ma réponse: c'est en juillet 1900, que *j'ai eu l'idée* de fabriquer des tissus et tricots avec des fils textiles dans lesquels j'introduisais des fils métalliques de cuivre et de zinc. *Cette idée m'est venue* en lisant sur des prospectus l'annonce d'anneaux et de plaques en cuivre et zinc qui avaient, paraît-il, la propriété de guérir les douleurs par leur application sur les membres souffrants. Je me disais qu'un tissu de ce genre, si on pouvait le fabriquer, serait d'une application plus simple et plus pratique que ces plaques et ces anneaux de métal; à ce moment-là, je n'avais jamais entendu parler d'un tissu fait dans ces conditions (M. Tobiansky pourrait nous faire connaître les journaux et publications belges ou françaises où a paru l'annonce et l'explication du tissu dont il est l'inventeur). Il s'agissait de trouver des fils métalliques assez fins, assez ductiles et ayant des propriétés spéciales pour produire un courant électrique et de les introduire dans des fils de laine, soie, coton ou autres matières textiles. Je parvins à trouver un des deux fils, le cuivre; mais l'autre..... j'en essayai plusieurs. Aucun ne me donnant un résultat satisfaisant, je me mis à fabriquer moi-même le fil qui me manquait et je continue cette fabrication parce que je n'ai pu me procurer ce fil *nulle part*, soit en France, soit à l'étranger, j'ajoute que c'est grâce à ce fil de métal que mon tissu a autant d'efficacité dans ses diverses applications.

Loin de moi la pensée de vouloir diminuer le mérite de M. Tobiansky et de contester la valeur de son invention, puisque je ne la connais pas et que je n'en ai jamais entendu parler. Cependant sa revendication m'étonne, parce qu'elle est appuyée sur un brevet belge du 19 avril 1901 qui n'a aucun rapport avec un tissu métallique. Pour conclure, je me considère comme l'unique inventeur des tissus et tricots électro-voltaïques *tels* que je les fabrique et comme ayant *eu l'heureuse idée* de leur donner la contexture et les dispositions qu'ils ont et qui les font grandement apprécier par tous ceux qui connaissent leur efficacité merveilleuse contre les douleurs, les névralgies, etc.

Mon brevet français est du 15 septembre 1900, mon brevet belge du 8 octobre 1900. J'ai aussi d'autres brevets, notamment le brevet allemand et le brevet américain. Et je tiens à faire remarquer qu'une des preuves de la valeur de mon invention, tout au moins au point de vue de sa nouveauté, résulte du fait que, après examen des antériorités, *le brevet allemand m'a été accordé*. Quant à revendiquer la *paternité de l'idée* de l'application du principe de Volta dans un tissu, je n'ai jamais eu cette prétention.

Je vous prie, Monsieur le directeur, de vouloir bien insérer cette réponse dans votre revue, etc.

LÉOPOLD HARMEL.

Nos lecteurs nous sauront gré de clore ici ce débat.

DE L'INFANTILISME ET DE SON TRAITEMENT

Certains enfants d'apparence bien constitués ou simplement un peu chétifs, arrivés à l'âge de la puberté, ne se développent pas; ils restent enfants et le retard du développement physique s'accompagne en général du retard du développement intellectuel. Ils conservent le type infantile, ils sont atteints d'infantilisme. On chercherait en vain ce terme dans les dictionnaires français, et il n'y a pas plus de dix ans qu'il a conquis son droit de cité dans les ouvrages spéciaux.

La dystrophie qui conduit à l'infantilisme a été, dans ces dernières années, l'objet de travaux intéressants qui en ont éclairé l'étiologie, et nous ont appris, au moins dans un certain nombre de cas, à le prévenir ou à le guérir.

C'est le résultat de ces travaux que je me propose de faire connaître. Le corps thyroïde est une glande située en avant du cou, à la partie

inférieure du larynx, sur les premiers anneaux de la trachée artère. On peut la sentir sous le doigt, mais à l'état normal elle est peu apparente. Chez certains sujets, elle prend un développement exagéré formant une tumeur saillante et volumineuse, c'est le goître. Le goître est endémique dans certains pays; il s'accompagne très souvent chez les sujets qui en sont atteints dans leur jeune âge principalement, d'arrêt du développement physique et intellectuel; les goîtreux sont souvent aussi des crétins.

Il y a donc, et cela était connu depuis longtemps, une relation, sinon de cause à effet, tout au moins de coïncidence entre certaines altérations du corps thyroïde et le développement organique.

Tel était l'etat de nos connaissances en 1882.

A cette date, J. L. Reverdin décrivit, sous le nom de cachexie strumiprive, une maladie très particulière qui survient chez les sujets dont on a dû enlever la glande thyroïde. Cette cachexie fut ensuite l'objets de divers travaux et elle est aujourd'hui fort bien connue; on l'appelle aussi myxœdème opératoire.

« Elle débute d'une façon insidieuse dans les premiers mois qui suivent l'opération, et se développe progressivement d'une façon à peu près fatale. Les malades sont d'abord apathiques, faibles, lourds, maladroits de leurs mains. La peau prend un teint jaune blafard, terreux, semblable à celui des crétins. Les muqueuses s'anémient; les téguments et le tissu cellulaire sous-jacent, s'épaississent, s'infiltrent sans devenir véritablement œdémateux. Ces altérations ont pour résultat la boursouflure des traits de la face, qui deviennent grossiers et pour ainsi dire mal dessinés. Les malades ont une sensation de froid constante, la peau est froide et violette. » (1)

L'intelligence est profondément atteinte. L'activité cérébrale diminue au point que certains sujets restent immobiles tout le jour, incapables de penser, de vouloir, de parler. A grand'peine, en les secouant, parvient-on à les tirer de cette torpeur et à obtenir d'eux un acte, une parole.

On peut la reproduire chez les animaux. Mais elle ne s'observe pas toujours chez eux, et on peut en éviter l'apparition quand on n'extirpe pas les glandules accessoires dépendantes de cette glande même et qu'on appelle les glandes parathyroïdes.

Si à un sujet privé de glande thyroïde, on greffe sous la peau un fragment de thyroïde d'un animal, on retarde les effets de la cachexie jusqu'au moment où la greffe s'est résorbée. De même, si on lui fait absorber par l'alimentation des glandes thyroïdes de mouton, en empêche également l'arrêt de développement et la cachexie consécutives. Or, certains infantiles sont dépourvus de corps thyroïdes ou, plus exactement, présentent une glande thyroïde atrophiée rudimentaire.

Voici, d'après Henry Meige, le signalement de l'infantile myxœdémateux: « Face arrondie, joufflue, lèvres saillantes et charnues, nez peu développé, visage glabre, peau fine et de couleur claire, cheveux fins, sourcils et cils peu fournis.

» Torse allongé, cylindrique, ventre un peu proéminent.

» Membres potelés, effilés de la racine aux extrémités, une couche adipeuse d'une assez grande épaisseur enveloppant tout le corps et masquant les reliefs osseux et musculaires.

» Voix grêle et aigre, larynx peu saillant, corps thyroïde généralement petit.

» Un état mental infantile accompagne toujours la malformation corporelle. Il concorde en général avec celui de l'âge que paraît conserver le corps : légèreté, naïveté, pusillanimité, pleurs et rires faciles, irascibilité prompte, mais fugace, tendresses excessives ou répulsions irraisonnées. »

L'accroissement des os, des membres, se fait à l'union des épiphyses avec la diaphyse. Il y a là, au point d'union du corps et de la tête des os, un cartilage qui ne s'ossifie que tardivement. Son ossification est le signe de l'arrêt définitif de la croissance. Chez les infantiles myxœdémateux, cette non soudure subsiste après l'âge adulte, et tant qu'elle n'est pas effectuée, ils peuvent grandir, se développer physiquement et psychiquement. On s'assure de l'état des os par la radiographie. Il suffit alors de traiter les infantiles comme les myxœdémateux par l'ingestion de glande thyroïdienne. Il y a une autre forme d'infantilisme décrit autrefois par Lorrain. L'infantile de ce type répond à la description suivante:

Il est petit de taille; au premier abord, on croit voir un enfant. Mais « dévêtu, ses formes plastiques ne sont plus celles de l'enfance, on dirait plutôt d'un adulte, mais d'un adulte vu par le gros bout d'une lorgnette; ses épaules sont larges, son bassin étroit, les saillies osseuses bien marquées; ses muscles, sans être forts, sont bien « écits », débarrassés de la gangue graisseuse de l'enfance; on lit aisément sous la peau leurs insertions, leurs faisceaux, leurs reliefs, et les méplats qui les séparent.

L'ensemble de ce petit homme représente

(1) Pathologie externe, Reclus, Kirmsson, Peyrot et Boutty.



plutôt une réduction à l'échelle de l'individu qu'il devait être normalement.

Toutes les parties de son corps ont subi les transformations qui font passer de l'habitude extérieure de l'enfance à la morphologie de l'adulte, à cela près qu'elles n'ont pas obéi aux lois générales de la croissance. La métamorphose s'est opéré *in situ:* tout a cessé de croître, et cependant ce corps exigu est devenu un *homme en miniature.*

Ce second type d'infantilisme serait dû à une malformation du système artériel qui est congénitalement trop peu développé.

Dès qu'il existe un certain degré d'angustie artérielle, les tissus et les organes, mal nourris, peuvent se développer sans doute, mais ils restent petits, chétifs. L'individu « rabougri » qu'ils constituent en est la résultante. Mais ils parviennent à leur *développement* complet, la *croissance seule manque.* C'est ainsi que la tête reste petite, mais que ses diamètres ont entre eux les mêmes proportions qu'à l'âge adulte; c'est ainsi que, dans les cas purs, les os longs, restés petits, sont entièrement ossifiés, les *épiphyses soudées,* et le défaut de taille est dû, non pas à un arrêt de l'ossification, comme dans l'infantilisme myxœdémateux, mais au contraire à une *ossification prématurée,* survenant alors que la croissance n'est pas terminée.

Ce second type n'est pas au-dessus des ressources médicales s'il est pris à temps. On peut faire grandir les infantiles en leur faisant prendre des glandes thyroïdes ou les substances actives qu'on peut en extraire. Mais cette méthode n'est pas exempte de dangers, elle ne s'applique qu'à certaines formes d'infantilisme et doit être surveillée de très près, car les glandes thyroïdes sont très actives et même toxiques.

Comment s'explique l'action de cette glande. Voici à ce sujet ce qu'écrit Henry Meige.

« Il est probable que cette glande agit en transformant en produits inoffensifs des toxines du sang capables d'agir d'une façon nocive sur les centres trophiques et aussi sur les centres psychiques. Brissaud pense même que dans le parenchyme thyroïdien se trouvent dispersés et étroitement mêlés aux éléments *thyroïdiens* des *éléments parathyroïdiens,* représentant chez l'homme les glandes parathyroïdiennes, distinctes chez plusieurs animaux (Gley). Cette partie de la glande éliminerait spécialement les toxines des centres psychiques, tandis que l'autre agirait sur les toxines des centres de la nutrition des tissus. Si l'on admet, outre cette théorie, la possibilité de *lésions systématiques* frappant un seul tissu dans le parenchyme de la glande, et laissant l'autre intact, on s'explique les cas où les anomalies morphologiques ne se compliquent pas de troubles mentaux ou réciproquement.

Une autre théorie qui, du reste, n'infirme pas la précédente, explique de la façon suivante les cas où l'on rencontre associés le myxœdème et le goître exophtalmique. Le parenchyme thyroïdien serait composé de deux sortes d'éléments: l'excès des uns constituerait l'hyperthyroïdie basedogène; le défaut des autres, l'hyperthyroïdie myxogène (Hallion): la coexistence d'une maladie de Basedow et de l'infantilisme, contradictoires en apparence, n'aurait donc rien d'impossible » (1).

Ces explications sont encore hypothétiques, mais le fait clinique n'en garde pas moins toute sa valeur.

Dr L. M.

LE CHANCRE DES MONTAGNES

Le ruissellement des eaux pluviales occasionne, dans les pays de montagnes, des ravages énormes, surtout lorsque ces montagnes, par l'imprévoyance de l'homme, ont été dépouillées de leurs forêts et de leur végétation herbacée et se trouvent par suite exposées à l'affouillement des moindres courants liquides.

La pluie, s'écoulant le long des pentes sans rencontrer aucune sorte d'obstacle, se précipite rapidement dans les thalwegs, acquiert, en s'y rassemblant une grande puissance mécanique, ravine son lit, provoque l'éboulement des berges, et charrie des masses considérables de limon, de sables, de graviers, et même des roches de fortes dimensions.

Dès que le fléau a commencé à s'établir sur un point, il ne fait que s'accroître. La montagne est creusée de larges plaies béantes. C'est comme un chancre rongeant, qui gagne de proche en proche et qui finit par donner à tout un pays l'aspect désolé caractéristique du *régime torrentiel.*

Car ce chancre des montagnes, au sujet duquel Surell lança le premier cri d'alarme, porte, en langage vulgaire, le nom, en apparence inoffensif, de *torrent.*

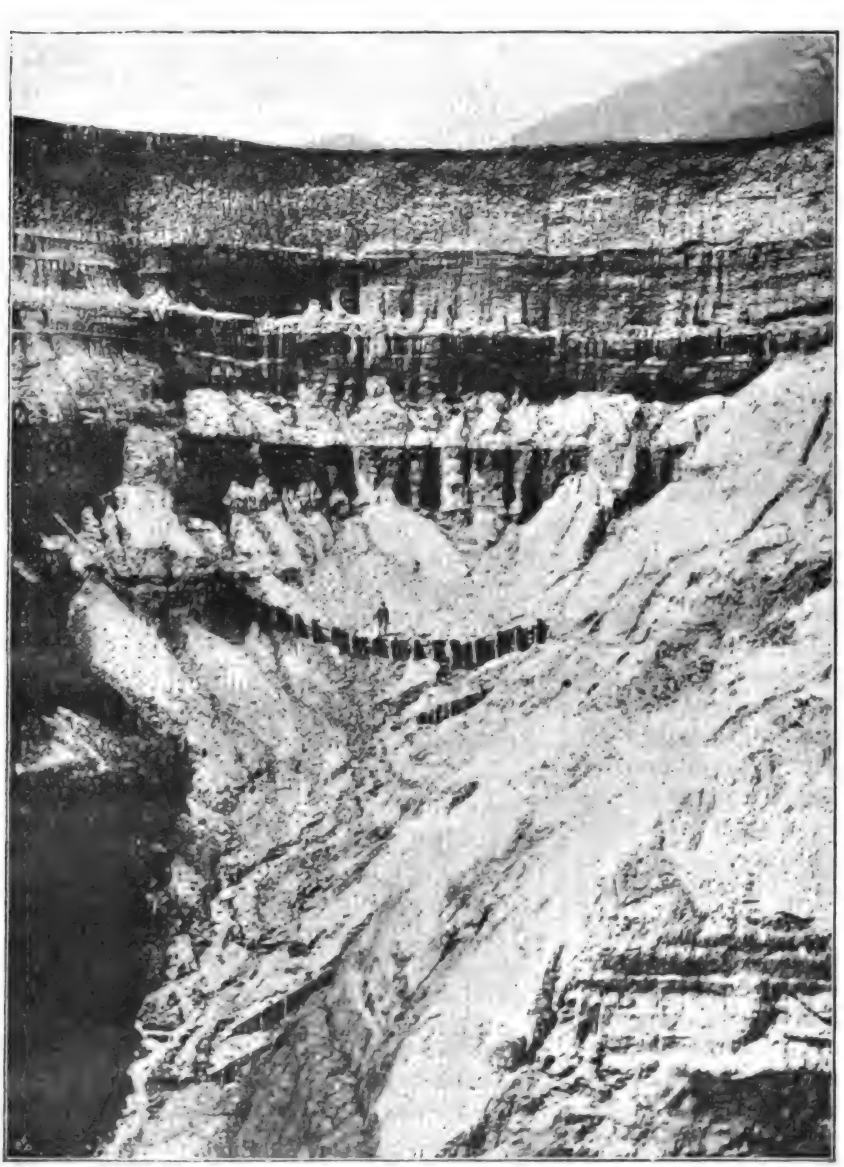
Le *torrent de montagne* est presque un organisme, et sa complexité est beaucoup plus grande qu'elle ne paraît l'être tout d'abord.

Il est essentiellement formé par les eaux que

(1) *Gazette des hôpitaux*, année 1902, p. 209.

recueillent les pentes, et qui se précipitent au fond des ravins qu'elles ont creusé, entraînant tout sur leur passage, avec d'autant plus de violence que le lit est plus étroit, et dégorgeant dans la vallée les matériaux dont elles se sont chargées.

Le *torrent de montagne* comprend donc trois parties bien distinctes: un bassin de réception, un canal d'écoulement et un cône de déjections. Le bassin de réception est comme un vaste entonnoir qui reçoit les eaux et les précipite vers la gorge étroite qui sert de canal d'écoulement. Le cône de déjections présente l'aspect d'une colline artificielle, ronde et bombée, masse de blocs et de cailloux charriés par le torrent, qui s'accole à la montagne véritable et s'étale incessamment aux dépens de la vallée. Le torrent continue son cours sur l'arête culminante de ce cône au sommet du dos d'âne, dans un lit qu'il s'est creusé. Mais, au moment des crues, il sort de ce lit instable et divague, sur l'un ou l'autre bord de sa déjection, laissant partout où il passe de nouveaux débris. Le torrent est donc nuisible à la fois à la montagne et à la vallée. D'une part, il affouille; de l'autre, il encombre.



Ruine des Payas (Isère).

A mesure que le bassin de réception du torrent s'agrandit, tout le terrain environnant s'ébranle par contre-coup. Le long des deux rives courent de larges fentes parallèles au lit. D'énormes pans de terrains glissent, s'effondrent, et les eaux les emportent par lambeaux. Des chalets, des villages entiers sont menacés d'être engloutis de cette manière. Chaque année, le torrent gagne du terrain, et quelques cabanes sont abandonnées. On montre, sur le bord d'un torrent des Alpes — le Rabioux, — suspendues au milieu des berges, les ruines d'un monastère habité par les Bénédictins au XIII[e] siècle. Si loin que les habitations se trouvent des rives d'un torrent, l'ébranlement s'étend si vite que l'on ne peut jamais se croire à l'abri de ces affaissements.

Dans la vallée où se dégorgent les eaux, le dommage n'est pas moins redoutable, quoique d'une autre nature. C'est là que sont les champs cultivés, les villages les plus riches; c'est là aussi que passent les grandes routes. Le cône de déjection, qui s'exhausse et s'accroît sans cesse,

ne s'arrête devant aucune digue; il ensevelit les *héritages* sous un monceau de pierres. Certaines de ces montagnes artificielles ont 70 mètres d'élévation à leur sommet, et plusieurs kilomètres de circonférence à leur base.

En présence d'un pareil fléau, on comprend que, de tout temps, les administrateurs et les savants se soient préoccupés de rechercher des moyens pratiques pour y remédier.

A voir l'aspect décharné de certaines montagnes, il semble que la lutte soit impossible, et que l'homme soit totalement incapable de modifier le régime de leurs eaux courantes.

Mais l'espoir renaît lorsqu'on réfléchit aux causes réelles qui provoquent l'établissement dans un pays du *régime torrentiel*. Ces causes sont le déboisement et le « dégazonnement » des pentes. Dans les Alpes, il est facile de vérifier, à chaque pas, que l'action des torrents est plus ou moins destructive, suivant qu'elle s'exerce sur des pentes dénudées ou sur des pentes boisées.

L'homme peut donc combattre l'influence du ruissellement dans les parties où elle est le plus nuisible, et assurer à la fois la stabilité du sol et la division des eaux courantes en minces filets sans masse, sans vitesse, à l'aide d'une végétation permanente, telle que celle des prairies ou des forêts.

Bassin de réception du torrent de Reninges (Haute-Savoie).

Quand un sol est couvert d'arbres, les racines le consolident en le serrant de mille fibres; leurs rameaux le protègent — comme un brise-lame — contre le choc violent des ondées. Leurs troncs, leurs rejetons, les broussailles, le gazon et les végétaux de toute espèce qui croissent à leur pied opposent des obstacles insurmontables aux courants d'affouillement. Le terreau, la mousse, les herbes, les feuilles mortes, constituent une masse spongieuse d'un extrême pouvoir absorbant. La seule présence de la forêt modifie donc du tout au tout la surface de réception des eaux pluviales et le régime de leur ruissellement.

Mais comment songer à reboiser des terrains sans consistance, minés par les eaux et s'éboulant de toutes parts?

L'œuvre de reboisement et de regazonnement doit être forcément précédée de tout un travail de soutènement des terrains, d'endiguement



des eaux, de dispersement des courants, etc.

C'est la tâche qui, depuis 1861, a été confiée à l'administration des forêts. Le degré d'avancement des travaux permet aujourd'hui de porter un jugement sur cette importante question, qui a demandé une période d'études et d'expériences que l'on peut considérer comme terminée.

A l'heure actuelle, l'*extinction d'un torrent* (c'est l'expression consacrée) s'obtient infailliblement par les quatre opérations suivantes :

1° On circonscrit un *périmètre*, c'est-à-dire que l'on trace, dans la montagne, autour du bassin de réception, une zone de défense, dont l'accès est interdit aux troupeaux.

2° On boise cette zone par des plantations appropriées au sol et au climat, ou tout au moins on y favorise la végétation herbacée.

3° On plante des arbustes ou des broussailles à racines filamenteuses sur les berges vives, dont l'éboulement est sans cesse à craindre.

4° Enfin, on construit des barrages en pierre ou en fascines en travers de tous les ravins, de façon à entraver le cours de l'eau et à lui faire déposer les détritus dont elle est chargée.

Ces opérations, simples et peu coûteuses, viennent à bout du torrent le plus violent.

Dès que le terrain, dans le bassin de réception, est consolidé par les plantations, les semis et les travaux de l'administration forestière, les courants n'arrachent plus de matériaux à ce sol fixé pour les transporter dans les parties inférieures. Les eaux prennent, en quelque sorte, un régime régulier, elles arrivent claires sur les cônes de déjections et se creusent un lit fixe.

Tous les travaux nécessaires pour l'extinction d'un grand torrent représentent une dépense approximative de 260 francs par hectare de reboisement et de 10 francs par mètre courant de ravin corrigé, — le prix moyen d'acquisition restant, d'ailleurs, à 300 francs par hectare.

Il n'y a rien d'exagéré dans ces prix, moyennant lesquels l'administration des forêts a déjà sauvé de la destruction ou rendu à la production des surfaces considérables dans tous nos départements montagneux.

Toutes ces vérités ont été mises en évidence lors du dernier Congrès international de sylviculture, tenu à Paris, en 1900, à l'occasion de l'Exposition universelle. L'administration des eaux et forêts a publié, pour la circonstance, les documents officiels les plus démonstratifs sur la restauration et la conservation des terrains en montagne. Nous empruntons à ces documents des vues photographiques des plus suggestives de ces plaies de la montagne — telle que la ruine des Payas, dans l'Isère, et du bassin de réception du torrent de Reninges, affluent de l'Arve (Haute-Savoie), — que le travail persévérant de l'homme parvient à guérir.

Paul Combes.

L'INDUSTRIE ÉLECTRIQUE EN ALLEMAGNE (1)

La Société générale électrique de Berlin.

L'*Allgemeine Elektricitats Gesellschaft* de Berlin est l'une des plus puissantes Sociétés électriques de l'Allemagne du Nord; elle a construit des machines monumentales, et sa part dans l'exhibition de l'industrie allemande à l'Exposition universelle de 1900 fut considérable. Parmi les machines les plus puissantes que cette Société ait construites, nous rappellerons l'alternateur de 3 000 kilowatts, destiné à l'une des stations de la Berliner Elektricitats Werke et qui figura à l'Exposition, à l'Annexe allemande. Cette machine était actionnée par une machine à vapeur à 4 cylindres, à triple expansion, à moteur horizontal; aussi elle ne put être exposée au palais de l'Électricité à cause de l'emplacement énorme qui lui était nécessaire; sa mise en marche est assurée par une petite dynamo à courant continu, calée sur l'arbre de l'alternateur et jouant le rôle d'excitatrice. L'induit est groupé en étoile et à la vitesse de 83 tours par minute, la tension aux bornes est de 6 000 volts. Notre gravure (fig. 1) représente l'alternateur tel qu'il fut installé à l'Exposition de Paris.

Voici les principales caractéristiques de cette machine :

La carcasse extérieure de l'induit se compose de quatre parties, assemblées par des boulons : des ouvertures, aussi nombreuses que possible, ont été ménagées dans cette carcasse pour assurer la ventilation. Le diamètre extérieur de l'enveloppe de l'induit est de 8m,60, sa largeur de 1m,20; le diamètre intérieur est par suite 8m,60 — 1m,20 ou 7m,40. L'enroulement de l'induit est formé par des conducteurs de 93 millimètres carrés de section; la résistance de l'induit à chaud est de 0 ohm,098; son poids total est de 80 tonnes. Enfin les prises du courant sont montées sur des isolateurs en porcelaine, placées à la partie inférieure de la dynamo.

L'inducteur se compose d'un volant en fonte

(1) Suite, voir p. 73.

en quatre parties, chacune d'elles se trouve assemblée au moyeu à l'aide de deux boulons. Chaque partie de la jante est réunie au moyeu par trois bras solidement façonnés. Le diamètre de l'arbre est de 66 centimètres et la longueur totale du moyeu est de 1m,20; le circuit magnétique inducteur est en tôle feuilletée. Le diamètre extérieur de l'inducteur, qui présente 72 pôles, est de 7m,39; par suite, l'entrefer est de 10 millimètres, le diamètre intérieur de l'induit étant de 7m,40. Le poids de l'inducteur complet est de 70 tonnes; l'ensemble de la machine, en comptant 10 tonnes de fondation, pèse 80 + 70 + 10, ou 160 tonnes.

Pour le transport des différentes parties de la machine, un dispositif spécial a dû être adopté; chaque partie (1/4) de l'induit se trouvait à cheval sur deux wagons spéciaux, réunis pour la circonstance; on se rend compte du mode de transport adopté par notre figure 2 qui représente le train portant la machine au moment où il sort des ateliers de la fabrique. L'ensemble du train comprenait onze wagons dont huit étaient réservés pour l'inducteur; la masse totale ainsi mise en mouvement, pour venir de Berlin à Paris, était de 190 tonnes. Le montage de la machine dans l'annexe allemande demanda trois semaines, et elle fut prête à fonctionner le jour de l'ouverture, le 14 avril 1900, comme le montre notre figure 1.

L'*Allgemeine Elektricitats Gesellschaft* fabrique également des dynamos de toutes dimensions, des appareils électriques, des câbles et des fils pour conduire les courants, des lampes à incandescence et des produits électrochimiques; elle s'occupe des transports de force, des installations d'éclairage électrique, des tramways électriques, des installations de stations centrales et d'usines destinées à des travaux électrochimiques; c'est dire que cette Société s'occupe de tout ce qui a trait, en électricité, aux installations de la grande industrie; elle est d'ailleurs représentée dans tous les pays du monde, et nous trouvons en France, parmi les Sociétés qui lui sont affiliées, la *Compagnie générale d'électrochimie* et la *Société française d'électricité A. E. G.*, dont les sièges sont à Paris. Fondée en 1883, cette Société occupe aujourd'hui à Berlin 14 000 employés, et la superficie totale de toutes ses usines, qui ont chacune leurs spécialités de fabrique, atteint 23 hectares. Pour nous rendre compte de l'importance de cette installation gigantesque et par suite de la puissance commerciale de cette Société électrique allemande, nous allons rappeler quelques chiffres de statistique qui nous fixeront sur l'étendue de l'entreprise de l'*Allgemeine Elektricitats Gesellschaft*. Considérons d'abord la *fabrique de machines*, dynamos et moteurs électriques à courant continu ou alternatif et à courant triphasé; on y construit également les transformateurs et les rhéostats de démarrage; elle occupe une superficie totale de 10,20 hectares, et les ateliers occupent à eux seuls un emplacement de 3,40 hectares. Dans les ateliers de construction, chaque machine-outil est commandée individuellement par un moteur triphasé et l'usine possède 20 grues électriques roulantes.



Fig. 1. — **La dynamo de 4000 chevaux de l'A. E. G. à l'Exposition universelle.**

La *fabrique d'appareils* comprend les usines où l'on construit les lampes à arc pour courant continu et alternatif, les douilles de ces lampes, les interrupteurs, les coupe-circuits, les compteurs d'électricité, tous les instruments de mesures électriques, les résistances et les appareils spéciaux, destinés aux installations électriques à bord des navires; la surface totale de la fabrique est de 1,24 hectare, et les ateliers occupent dans cette étendue un emplacement de 3 600 mètres carrés.

La Société berlinoise A. E. G. possède une *fabrique de câbles* et de fils pour conduire le courant et d'isolants pour assurer la conservation du courant sur ces fils. On y produit des fils en cuivre, nus ou isolés, servant à l'éclairage, au transport de la force, à la téléphonie, à la télégraphie, puis des câbles sous plomb, nus ou asphaltés et armés pour des tensions électriques formidables, pouvant aller jusqu'à 40 000 volts. Nous y trouvons en outre des matériaux d'isolement en caoutchouc, en gutta-percha, en mica, en asbeste vulcanisé, puis des fils isolés en aluminium ou en cuivre ou à bi-métal, pour les dynamos, pour les bobines, pour les résistances. La consommation annuelle du cuivre dans cette usine spéciale est de 8 000 tonnes. La superficie totale de cette installation, située dans un faubourg de Berlin, sur les bords de la Sprée, est de 10,10 hectares, et les ateliers, à eux seuls, occupent un emplacement de 4,20 hectares.

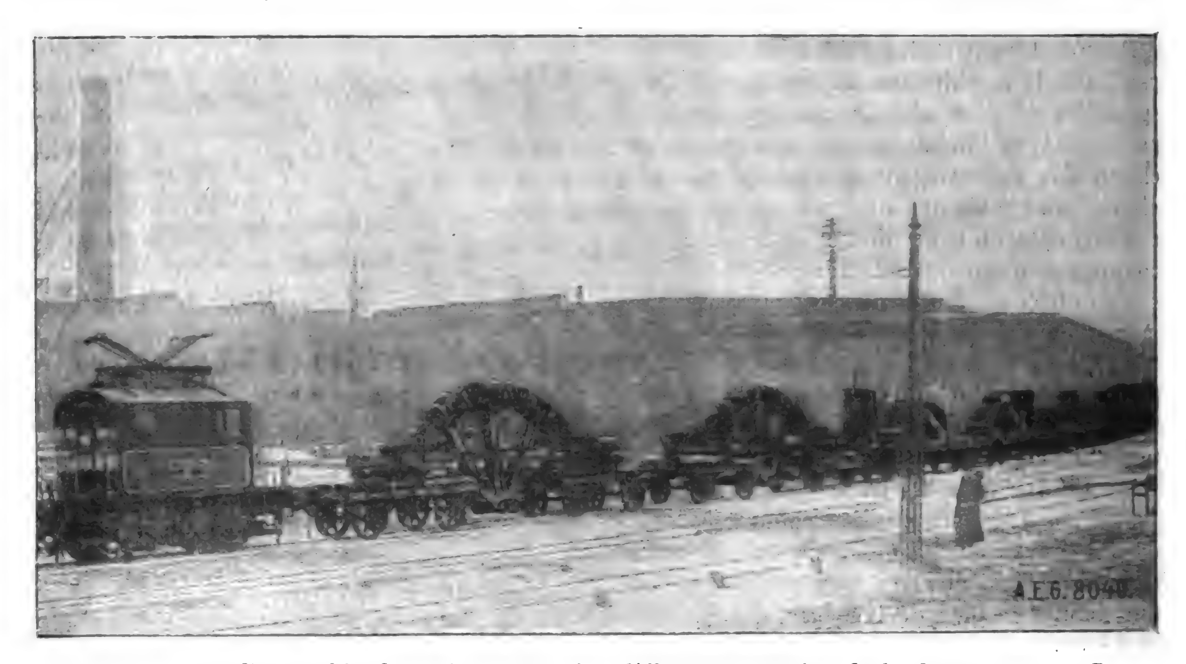


Fig. 2. — Vue d'ensemble du train portant les différentes parties de la dynamo A. E. G. de l'usine de Berlin.

La Société générale électrique berlinoise possède encore une *fabrique de lampes à incandescence Nernst:* la production annuelle de ces usines est de 10 millions de lampes. La surface totale occupée par les usines est de 1,57 hectare, et les ateliers occupent un emplacement de 1,20 hectare.

L'Aktien-Elektricitats-Gesellschaft de Berlin s'occupe encore de tous les détails des installations du transport de la force par l'électricité, soit à l'aide de courant continu, soit à l'aide de courant triphasé; c'est ainsi qu'elle a installé dans toutes les parties du monde des usines pour tous les travaux techniques et industriels, par exemple des ateliers de construction des machines, des usines métallurgiques; elle a pu assurer le service électrique de mines, de teintureries, de blanchisseries, de filatures, d'ateliers de tissage, de moulins, de sucreries, de brasseries, de fabriques de papier, d'imprimeries, d'ateliers de lithographie, d'exploitations agricoles; elle a fourni des installations électriques pour les travaux maritimes dans les ports, pour les navires, les théâtres, etc. Pour ce qui est des machines de travail, chaque genre de machines se trouve actionné individuellement par un moteur spécial; c'est ainsi qu'elle a établi électriquement des ventilateurs, des pompes (pompes-express-Ridler), des épuisements d'eau, des ponts roulants, des

grues, des machines à percer, des tours, des machines à raboter, des machines à fraiser, des scies circulaires, des métiers à tisser, des presses mécaniques, des chariots transporteurs, des plaques tournantes, des machines à polir, des hache-pailles, des machines à battre, etc.

L'A. E. G. a naturellement pris part au développement de la locomotion électrique : sa participation au mouvement industriel, dans cette branche, se compose de 72 installations de lignes de tramways, comprenant 1 500 kilomètres de voies, avec 3 500 voitures et 4 300 moteurs de tramways; elle a également construit des chemins de fer électriques, puis, en dehors des tramways destinés au service public des villes, des tramways privés pour des usines, pour des mines.

Enfin la Société générale électrique de Berlin a établi un certain nombre de stations centrales

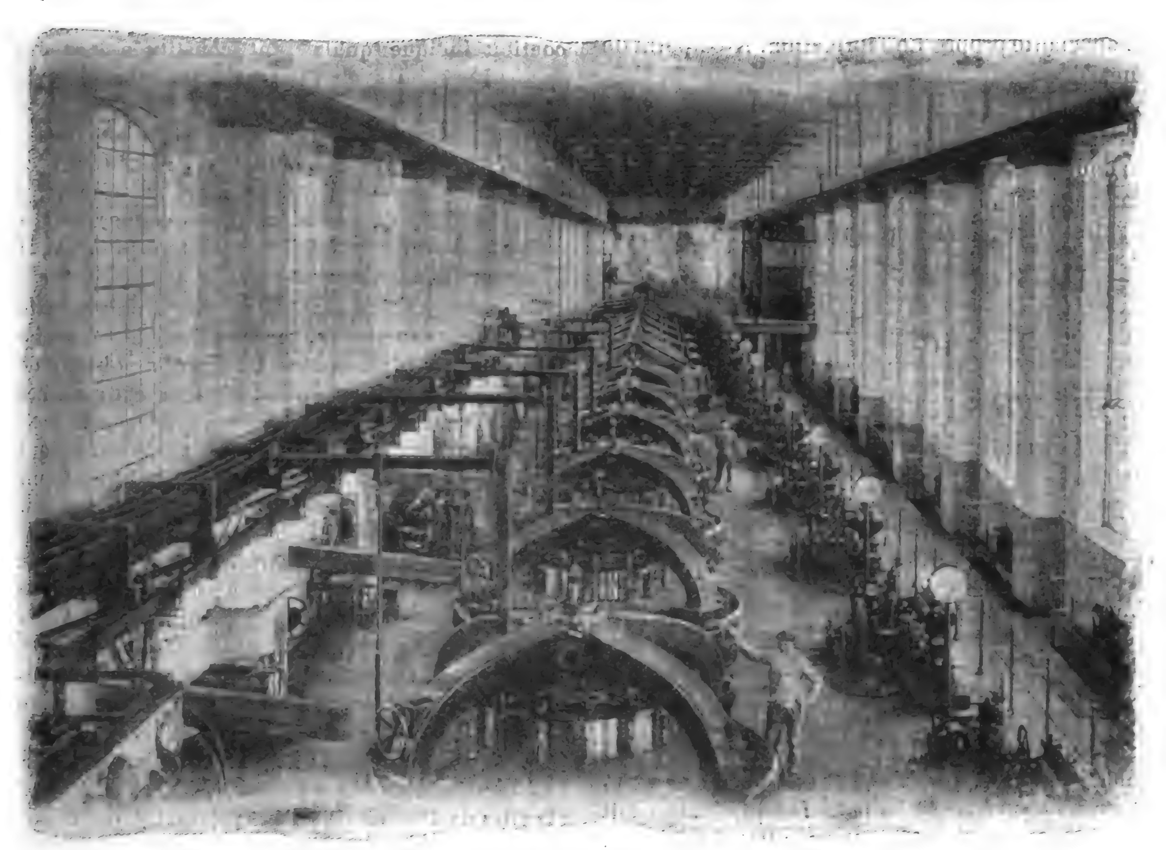


Fig. 3. — **La station centrale de Rheinfelden.**

dans les plus grandes villes du monde : Barcelone, Buenos-Ayres, Francfort-sur-l'Oder, Gênes, Madrid, Santa-Cruz, Séville, Strasbourg, Tolède, Saragosse. Nous pouvons rappeler à ce sujet qu'en 1891, les essais faits par cette Société à Lauffen-Francfort ont ouvert la voie à l'emploi des hautes tensions pour des transports de force à longue distance, puisque l'on parvint à transporter des courants dont la tension atteignait 30 000 volts. Elle a installé 160 stations centrales dont la puissance totale représente 170 000 kilowatts. Parmi les installations les plus importantes qu'elle ait faites, elle a établi la station centrale de Rheinfelden (fig. 3) pour le transport de la force : c'est la plus grande installation à force hydraulique que possède l'Europe ; le Rhin est barré dans toute sa largeur; 20 turbines y fonctionnent, développant ensemble une force de 16 000 chevaux. On transporte cette force à 25 kilomètres, pour y produire de la lumière et de l'énergie électrique à l'aide de courant triphasé et on y utilise du courant continu pour l'industrie électrochimique. Les câbles souterrains ou *feeders*, qui effectuent ce transport, conduisent du courant, dont la tension atteint 6 800 volts. Ajoutons que l'A. E. G. a établi six stations centrales à Berlin, représentant une force totale de 142 300 chevaux, faisant fonctionner 400 000 lampes à incandescence, 16 000 lampes à arc, 5 000 moteurs électriques et qu'elle fournit le courant à tous les tramways de Berlin.

Tous les documents qui précèdent montrent

l'organisation et la puissance formidables de cette Société électrique A. E. G., qui a étendu son action à toutes les branches les plus diverses de l'industrie électrique. Ces puissantes Sociétés, qui, en Allemagne, fabriquent elles-mêmes tout ce qui est nécessaire à leurs besoins industriels, pour l'établissement de toutes leurs installations électriques, quelles qu'elles soient, n'ont pas d'équivalent en France, où chaque constructeur, chaque usine, chaque Société possède en général sa spécialité propre de fabrication. A ce point de vue, l'organisation de la Société berlinoise A. E. G. peut être prise comme un modèle type des Sociétés électriques allemandes; aussi avons-nous cru que quelques détails sur l'organisation de l'une des Compagnies électriques les plus importantes d'outre-Rhin pouvaient présenter ici quelque intérêt.

MARMOR.

EXPLICATION DE DIVERS PHÉNOMÈNES CÉLESTES PAR LES ONDES HERTZIENNES (1)

Le caractère négatif du résultat que j'ai obtenu dans mes expériences exécutées sur le mont Blanc et dont j'ai rendu compte dans une récente Note à l'Académie peut s'expliquer par le fait que les radiations électromagnétiques du Soleil doivent être absorbées par les couches supérieures raréfiées de l'atmosphère terrestre.

Si la théorie électromagnétique de la lumière est exacte, on peut considérer comme infiniment probable l'émission par le Soleil d'ondulations électriques. La surface générale de la photosphère doit être une source de radiations électromagnétiques, de même qu'elle émet des radiations lumineuses et calorifiques. L'étude spectrale de la chromosphère et des protubérances éruptives a montré, d'autre part, que la partie basse de l'atmosphère solaire est le siège de décharges électriques extrêmement intenses qui se produisent surtout dans les régions des taches et des facules, où, sous l'influence des mouvements violents de la surface solaire, il y a séparation d'électricité positive et négative. Dans ces décharges, il doit fréquemment se produire des ondes hertziennes, comme il s'en produit dans la décharge d'un excitateur actionné par une machine électrostatique. De tous ces faits, on est amené à déduire la proposition suivante :

La surface du Soleil doit émettre des ondes hertziennes, et cette émission doit être particulièrement intense dans les régions où se produisent de violentes éruptions superficielles et aux époques où l'intensité de ces éruptions est maxima, c'est-à-dire dans la région des taches et des facules et au moment du maximum de l'activité solaire.

Les conséquences logiques de cette proposition vont me permettre de donner l'explication d'un certain nombre de phénomènes célestes restés jusqu'ici mystérieux et de les suivre jusque dans leurs moindres particularités.

I. On sait, par les observations d'éclipses, que la couronne solaire est formée, d'une part, par des filaments brillants de formes variables s'étendant à de grandes distances du Soleil et dont le spectre continu indique qu'ils sont constitués par des particules solides ou liquides incandescentes, et, d'autre part, par une atmosphère de gaz incandescents assez uniformément distribuée autour du Soleil, qui donne, au spectroscope, notamment les raies brillantes de l'hydrogène, et la raie verte caractéristique du coronium que l'on observe jusqu'à une distance du Soleil notablement plus grande que pour les autres raies.

Cette atmosphère gazeuse semble indépendante des filaments lumineux, car les raies qu'elle donne sont aussi intenses dans l'intervalle obscur de deux filaments qu'au milieu d'un de ceux-ci. Les phases de ces deux parties de la couronne sont d'ailleurs exactement inverses; les observations des éclipses de 1867, 1878, 1889, 1900, qui eurent lieu lors du minimum des taches solaires, ont montré nettement que la partie gazeuse de la couronne donne des raies beaucoup plus intenses et visibles à une distance du limbe bien plus grande lors d'un maximum que lors d'un minimum des taches.

Au contraire, les filaments de corpuscules incandescents de la couronne s'étendent à une distance du Soleil beaucoup plus grande lors d'un minimum des taches que lors d'un maximum. Young a déduit ce fait des observations des éclipses de 1867 et 1878 et celles de 1889 et 1900 l'ont rigoureusement confirmé.

Enfin, on sait que le rayonnement solaire (nous ne parlons pas du rayonnement électromagnétique) est moins intense lors d'un maximum des taches que lors d'un minimum : cela résulte des recherches bolométriques de Langley sur les taches; cela résulte enfin nettement des travaux de Stone, Gould, Piazzi Smyth et plus récemment de Korpens, qui tous ont établi que la température terrestre moyenne est légèrement plus élevée les années de minima que lors des maxima des taches.

Toutes les particularités de la couronne s'expliquent alors facilement :

a) La pression de radiation ou force de Maxwell-Bartoli doit être le principal agent de la répulsion loin du Soleil des filaments de corpuscules incandescents de la couronne; comme l'énergie de la radiation solaire est diminuée lors d'un maximum des taches, la pression de radiation qui lui est proportionnelle doit l'être parallèlement et les fila-

(1) *Comptes rendus.*

ments doivent être moins étendus, ce qui est bien conforme aux faits observés.

b) D'autre part, il résulte de la proposition démontrée ci-dessus que le rayonnement électromagnétique du Soleil doit être augmenté lors d'un maximum des taches. L'incandescence de la partie gazeuse de la couronne ne peut être attribuée à la chaleur du Soleil, puisque cette incandescence a sa plus grande étendue et sa plus grande intensité précisément quand le Soleil rayonne le moins de chaleur. Les plus récentes recherches sur l'émission des gaz ont d'ailleurs montré que, aux plus hautes températures qu'on ait pu réaliser, la chaleur seule est incapable de produire la luminescence des gaz. L'agent physique qui rend incandescents les gaz de la couronne doit donc être d'origine électrique : ces gaz sont illuminés par les ondes hertziennes du Soleil conformément à la propriété connue de ces ondes, et cette illumination doit donc être la plus intense lors du maximum des taches, puisqu'à ce moment ces ondes ont leur plus grande intensité. Ceci rend parfaitement compte des phénomènes observés.

La pression de radiation produite par les ondes hertziennes est d'ailleurs négligeable, les ondes hertziennes les plus courtes que l'on connaisse ayant une longueur d'onde notablement supérieure au diamètre que le calcul permet d'attribuer aux corpuscules incandescents des filaments de la couronne.

II. Le spectre des comètes a fait l'objet de travaux étendus de divers astronomes et surtout de Vogel et de Hasselberg. Ces travaux ont nettement établi les faits suivants :

1° En outre du spectre continu que donne le noyau des comètes et qui est dû, en partie, à de la lumière solaire réfléchie et, en partie, à l'incandescence propre du noyau, les comètes donnent toutes un spectre de bandes qui est dû à un mélange gazeux incandescent d'oxyde de carbone et d'hydrocarbures;

2° Les expériences de laboratoire faites pour produire artificiellement un spectre identique au spectre cométaire ont toutes établi : que les gaz incandescents des comètes sont à une température relativement basse (ce qui écarte l'idée d'une émission produite par la chaleur); que ce spectre gazeux est identique à celui que produit une décharge disruptive à basse température, et est différent des spectres que produisent soit une décharge continue, soit une combustion;

3° Ce spectre gazeux se modifie quand la comète approche du Soleil, comme se modifie le spectre artificiel produit dans les conditions ci-dessus, quand on augmente l'intensité de la décharge disruptive (ce qui prouve que l'agent de l'incandescence gazeuse des comètes émane du Soleil).

Or, les travaux d'Ebert et Wiedmann ont précisément établi que les phénomènes de luminescence des gaz produits par les ondes hertziennes ont tous les caractères des phénomènes que produisent, à basse température, les décharges disruptives.

Dans ces conditions, on voit facilement que la proposition énoncée au début de cette Note permet d'expliquer toutes les particularités des spectres cométaires.

Cette proposition a, jusqu'à un certain point, le caractère d'une hypothèse, mais elle est logiquement déduite de la théorie électromagnétique de la lumière et de l'étude spectrale du Soleil; elle n'est contredite par aucun fait; elle rend compte de tout un ensemble de phénomènes différents et inexpliqués. Il semble donc qu'elle ait tous les caractères nécessaires pour être valable.

CHARLES NORDMANN.

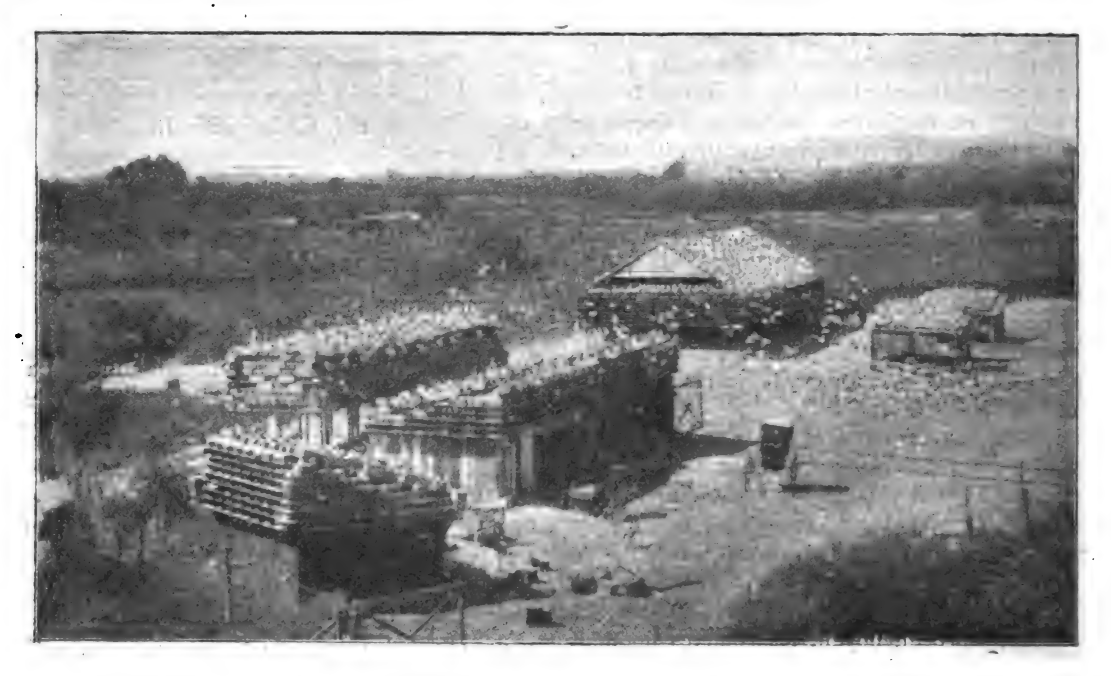
UN ÉLEVAGE DE PIGEONS EN CALIFORNIE

Le voyageur qui va de Los Angeles à Pasadena, en Californie, jouit parfois, au moment où le train, ayant dépassé la rivière de Los Angeles, s'engage dans la merveilleuse vallée de Saint-Gabriel, d'un pittoresque spectacle. Il voit des bandes nombreuses d'oiseaux sillonner les airs, semblables aux blancs nuages arrondis que le vent charrie pendant les chaudes journées d'été. Les évolutions de ces bandes ramènent l'esprit au souvenir des fameuses légions ailées de Modène, qui, il y a un siècle encore, constituaient une des merveilles, non pas seulement de l'Europe, mais du monde entier. Pendant de longues années, les habitants de Modène ont été des éleveurs et des dresseurs de pigeons ; ils avaient fait de cet art l'équivalent de notre fauconnerie, et leur but, en le cultivant, était surtout de se procurer à eux-mêmes la barbare récréation de combats aériens. Les hommes qui menaient à la bataille les troupes de pigeons, lesquels avaient leur couleur suivant leur parti, blancs, noirs ou bleus, se plaçaient dans des tours, et dirigeaient de là les combattants, lesquels étaient armés d'éperons d'acier. Une fois la lutte engagée, les plumes ensanglantées volaient dans les airs, attestant la colère d'oiseaux qu'on eût pu croire plus pacifiques. Hâtons-nous de dire que les pigeons de Los Angeles n'ont point ce sang belliqueux, et que leurs éleveurs se bornent à leur réclamer un profit dans l'ordre économique.

Aucun autre endroit du monde, selon toute vraisemblance, ne peut montrer réunis d'aussi nombreux vols de pigeons domestiques. Les bandes immenses qui descendent vers l'Arroyo

cachent parfois complètement le ciel, surtout dans les parties boisées. On peut de là suivre leurs traces jusqu'au lieu de l'élevage, le seul sans doute entrepris en Amérique sur une échelle aussi vaste. Notre gravure, empruntée, comme les détails de cette note, au *Scientific American*, reproduit une vue de cet élevage, propriété de M. G. Johnson, de Los Angeles. S'il était possible de les compter sur une photographie aussi restreinte, le lecteur constaterait qu'un seul hangar donne abri, dehors et dedans, à plus de 15 000 oiseaux.

Cette région de la Californie méridionale est particulièrement favorable à la multiplication du pigeon. Il y trouve peu d'ennemis naturels; les éperviers y sont très rares, et ceux des autres contrées n'ont sans doute pas été informés de l'abondance du gibier que l'on élève là. La douceur du climat, toujours égale, est en outre une excellente condition pour le maintenir en bonne santé. Cet élevage géant fut imaginé il y a quelques années par un homme à qui était venue l'idée que peut-être, sur le marché aux pigeons, l'offre était inférieure à la demande. L'idée était bonne: les Américains, gens pratiques, en ont parfois de cette nature. Cet homme bien avisé poursuivit son entreprise jusqu'à ce qu'il eût plusieurs milliers de volatiles; puis il vendit l'installation au propriétaire actuel, que la question intéressait, et qui s'en occupa avec ardeur.



Vue générale d'un élevage de pigeons à Los Angeles.

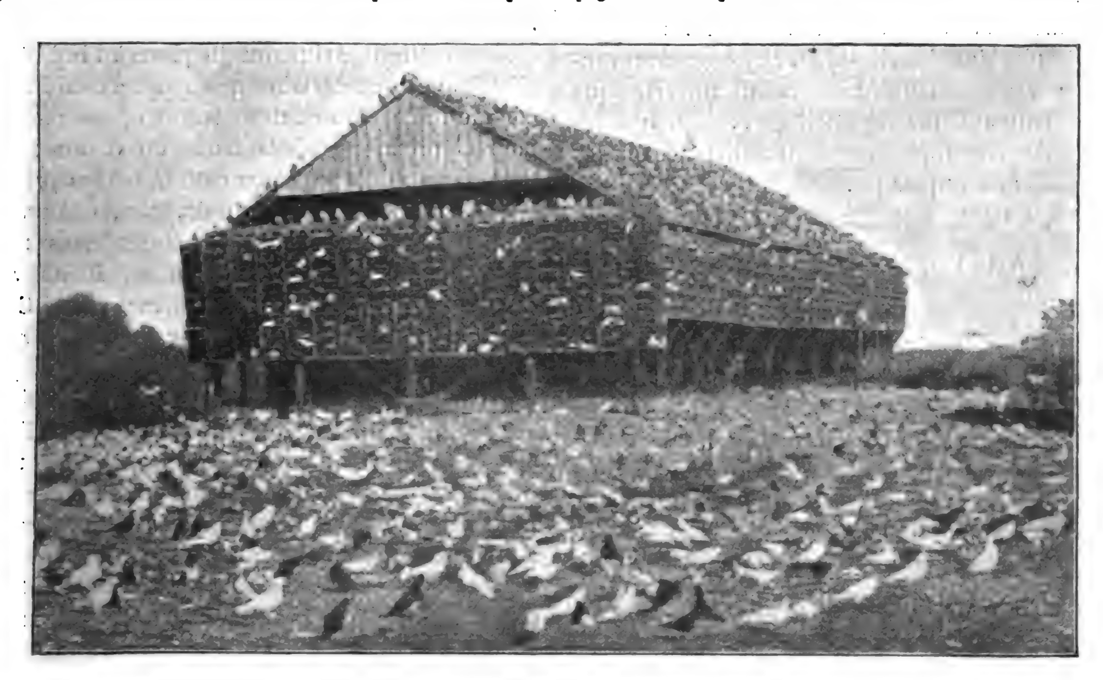
L'établissement colombicole de Los Angeles couvre, dans la vallée de la rivière, où l'eau est abondante, environ huit arpents de terrain sableux et graveleux. C'est là qu'ont été édifiés les halls immenses, semblables à des arches, dont le squelette, réduit aux pièces indispensables, disparaît sous la couche dense des oiseaux qui viennent s'y reposer. Ils s'abattent partout, sur les chevrons, sur les parois, sur le sol avoisinant; et parfois l'on pourrait croire, à les regarder de loin, que la neige des sierras voisines est venue couvrir le toit des hangars. Leur pullulation atteint d'énormes proportions, et si la vente de ce gibier domestique venait à être moins active ou à tomber, M. Johnson serait fortement embarrassé pour nourrir tout ce monde emplumé, qui, en moins de deux ans, compterait plus d'un million de têtes. Ce cas gênant ne semble pas d'ailleurs à la veille de se présenter: les demandes sont encore au delà de la production, et l'établissement n'est pas embarrassé pour écouler les 40 000 pigeons qu'il jette annuellement sur le marché.

Les hôtes de cet établissement, contrairement à ce qu'on pourrait croire et à ce qui se passe chez nous, où l'on voit si souvent dans la campagne des bandes de pigeons à la recherche des grains nouvellement germés, ne vont guère au dehors glaner leur nourriture. Ils sont sédentaires, et mettent ainsi leur propriétaire dans l'obligation de les alimenter. Ils font trois repas par jour,

comme un bourgeois de Paris; chacun de ces repas, pour l'ensemble de l'élevage, exige une dépense de 5 dollars, d'où il suit que le coût total de la nourriture s'élève par an au chiffre respectable de 5 500 dollars; cette nourriture consiste en blé, criblures, farine cuite et pain; celui-ci a surtout pour objet d'engraisser les oiseaux.

Nous ne saurions entrer dans les détails d'aménagement de cette vaste installation. Disons seulement qu'elle comporte environ 6 000 nids, tous facilement accessibles pour permettre le nettoyage et la désinfection. Car ces deux opérations, on le conçoit, ont une très grande importance pour maintenir en bonne santé une pareille troupe. Les données de l'antisepsie moderne sont utilisées dans ce but. Tous les recoins du bâtiment sont, une fois par semaine, désinfectés à l'aide de l'acide carbonique, et les nids saupoudrés de soufre et d'un insecticide pulvérulent, qui ont pour rôle de détruire la vermine. Des centaines de livres de paille sont employées chaque année par les pigeons pour la construction de leurs nids; cette paille, jetée simplement par terre, est rapidement enlevée par les individus qui nidifient.

M. Johnson — donnons ce détail en passant — emploie dans son élevage la méthode de la sélection héréditaire artificielle pour obtenir des pigeons complètement blancs, à l'exclusion des



Un pavillon de l'établissement, comportant plusieurs milliers de nids.

individus de couleur foncée. La transformation se fait très rapidement: il suffit d'une année pour substituer un troupeau blanc à un troupeau noir. D'autres observations sur les mœurs et la biologie de ces oiseaux pourraient être faites avec avantage et intérêt sur un champ si vaste; mais il ne paraît pas que celles qui ont été relevées jusqu'ici soient de nature à étendre beaucoup sur ce point le domaine de nos connaissances; et le paysan de chez nous, qui a dans son grenier deux douzaines de pigeons, en sait aussi long que le grand colombiculteur américain sur les instincts de ses élèves. Là-bas comme en France, il faut un mois pour que le poussin, d'abord alimenté par sa mère qui dégorge en son bec une bouillie à demi-digérée, ait pris des plumes et acquis une valeur comestible, par suite marchande.

En Californie, la douzaine de pigeons vaut, au cours moyen, environ 15 francs; c'est sensiblement plus cher que chez nous. Aussi, n'avons-nous pas à craindre de voir, d'ici à longtemps, nos marchés envahis par le pigeon américain. D'autant que là-bas, cet oiseau ne paraît guère que sur les tables des riches.

Rappelons en terminant qu'il y a un ou deux siècles, des vols immenses de pigeons sauvages s'abattaient dans les régions de l'Est, pour le plus grand profit des premiers colons. Naturellement, ils n'ont pu résister à la rage de massacre dont les Américains étaient déjà animés à cette époque; leur restauration dans l'Ouest rétablira peut-être l'équilibre. A. A.

LE TUBE A LIMAILLE

INVENTION FRANÇAISE

M. Branly a adressé à l'Académie des sciences, par l'intermédiaire de M. H. Poincaré, une réclamation à propos de la notice sur la télégraphie sans fil, publiée par M. H. Poincaré lui-même dans l'*Annuaire du Bureau des longitudes* pour 1902.

C'est par erreur que le tube à limaille, employé dans la télégraphie sans fil comme récepteur des ondes hertziennes, est présenté dans cette notice comme ayant eu deux inventeurs: M. Branly et M. Lodge.

Comme l'atteste une lettre de M. Lodge à M. Branly, du 8 janvier 1899, M. Lodge ne revendique aucune part dans la découverte que M. Branly a faite, en 1890, de l'action que les étincelles électriques exercent à distance sur les limailles métalliques (1).

LA BELGIQUE PRÉHISTORIQUE

M. Julien Fraipont, membre de l'Académie royale de Belgique, vient de publier dans le Bulletin de cette Académie un aperçu général sur le passé des régions belges aux temps qui ont précédé l'histoire écrite, tel qu'on peut l'établir d'après les documents paléontologiques géologiques et archéologiques. Nous croyons intéressant de donner un rapide résumé de cet aperçu.

Période paléolithique. — Les plus anciennes traces de l'industrie humaine en Belgique ont été relevées, par M. Rutot, sur le versant des collines de la Flandre occidentale, notamment au hameau de Reutel. Cette industrie, qualifiée de *reutélienne*, offre pour seuls caractères: l'utilisation comme percuteurs de rognons de silex sans préparation, mais choisis; l'emploi de fragments de silex comme racloirs; l'abatage ou le martelage des tubercules des rognons pour rendre ceux-ci plus maniables. Le cailloutis où les Reutéliens trouvaient leurs silex s'étend, dans la Flandre occidentale, sur une étendue d'environ 12 000 hectares : on peut donc admettre qu'une population dense a séjourné longtemps dans la vallée de la Lys. Les Reutéliens, qui étaient sans doute contemporains de l'*Elephas antiquus*, du *Rhinoceros merckii* et de l'*Hippopotamus niger*, n'ont rien laissé d'eux-mêmes.

(1) Extrait des *Comptes rendus* de l'Académie des sciences.

A ces peuplades ont succédé des hommes d'une industrie moins primitive, caractérisée, pendant la phase de transition, par la décadence du percuteur, le développement du grattoir mieux accommodé à la main et plus finement retouché, et, dans sa formule, plus parfaite, par l'emploi de grattoirs et racloirs multiformes, avec quelques pièces très nettement retouchées et représentant l'ébauche des « coups de poing » et des « poignards » des âges postérieurs. Cette industrie porte le nom de *mesvinienne*, de la tranchée de Mesvin, où Émile Delvaux en a relevé les traces. Les Mesviniens étaient contemporains du mammouth; pas plus que les Reutéliens, ils ne nous ont légué d'ossements.

L'industrie mesvinienne fit place à l'industrie chelléenne, que certains géologues considèrent comme la base du quaternaire et où se montre pour la première fois la faune du mammouth. Cette faune, dont le Mammouth (*Elephas primigenius*) représente le porte-drapeau, comprend comme principaux types caractéristiques : le Rhinocéros à narines cloisonnées, *Rhinoceros tichorhinus;* le *Megaceros hibernicus*, grand Cerf à ramure énorme; l'Ours des cavernes, *Ursus spelæus*, ces quatre espèces aujourd'hui disparues; l'Hyène tachetée et le Lion, qui ont émigré vers le Sud; le Bouquetin, le Chamois, la Marmotte, le Lièvre blanc, réfugiés aux Alpes; le Renne, le Cerf du Canada, l'Élan, le Bœuf musqué, le Glouton, le Lynx, l'Ours gris, le Lemming, le Hamster, qui ont émigré au Nord; enfin, d'autres espèces qui ont persisté dans nos pays et dont les types étaient identiques à ceux qui nous entourent encore aujourd'hui. La flore comprenait les représentants de nos forêts actuelles, des conifères et des amentacées qui se sont réfugiées dans les montagnes, et d'autres, comme le Bouleau blanc, l'*Abies medioxina*, le *Pinus obovata*, hôtes aujourd'hui des pays froids.

Dans ces forêts, parmi ces animaux redoutables, vivait l'homme, faible mais courageux, disputant les cavernes aux hyènes et aux lions, et triomphant, grâce à son intelligence, de la force brutale des fauves. Il dépeçait sur place le gros gibier et ne portait à son gîte, où conduisait un sentier abrupt, que les parties comestibles et la tête débarrassée des cornes encombrantes. On trouve aujourd'hui, dans les grottes, des ossements de toutes les espèces énumérées ci-dessus: les os longs et les crânes sont brisés, la gourmandise ayant déjà enseigné aux hommes de ces âges lointains que la moelle et la cervelle étaient un fin régal. Des débris de charbon de bois, accu-

mulés à l'entrée des grottes, attestent que le feu était connu : l'employait-on pour éloigner les bêtes féroces ou pour faire cuire les aliments ?

L'âge du mammouth en Belgique peut se partager en deux époques : l'outil typique qui caractérise la plus ancienne est le racloir, de toutes formes et de tous volumes. Les débuts de l'art du potier remontent à cette époque : l'homme savait mêler l'argile et le sable et en façonner des récipients qu'il séchait au feu. Deux spécimens de cette poterie ont été trouvés en Belgique, à Engis et à Petit-Moldave.

Plus désireux que leurs prédécesseurs de passer à la postérité, les hommes de la première époque du mammouth ont transmis leurs ossements à l'étude de nos savants. En 1886, MM. Max Lohest et Marcel De Puydt en ont trouvé deux squelettes complets dans la grotte de Spy-sur-l'Orneau (Namur). L'homme de Spy, type aujourd'hui classique, était petit, à peine haut de 1m,60 ; son crâne, allongé, étroit, déprimé, avait le front bas, fuyant, les saillies sourcilières très proéminentes; ses bras étaient courts, sa main large, ses jambes à demi ployées d'avant en arrière, dans la station debout.

Pendant la seconde époque du mammouth, qui suivit peut-être l'immigration de populations venues, croit-on, de la Champagne, un autre type d'hommes se superposa à la race de Spy (ou de Néanderthal). Ces nouveaux venus avaient un outillage plus perfectionné; aux racloirs et aux pointes, ils ajoutèrent d'autres instruments variés : retouchoirs, burins, scies, couteaux ; la matière première était indigène ou empruntée à des roches étrangères au pays, ce qui indique des relations commerciales déjà étendues. A la gourmandise, connue de l'âge précédent, était venu s'ajouter un autre défaut, le goût de la parure, source d'un progrès du sentiment artistique : ce goût est attesté par des colliers et des bracelets faits de coquilles ou de dents perforées, ou d'ivoire de mammouth : d'où la dénomination d'*éburnéenne* attribuée à cette industrie par M. Piette. Les artistes de ces temps éloignés commencèrent à graver sur les parois de leurs cavernes, avec un burin de silex, les figures au trait du mammouth, du renne, de l'aurochs, du cheval, du saumon, de l'homme. Cette race vivait encore de chasse et poursuivait le même gibier, sauf le grand cerf, dont l'espèce était éteinte. Elle avait les arcades sourcilières très peu proéminentes, les fémurs peu arqués, et appartenait au type de Cro-Magnon (ou de Laugérie-basse).

A la seconde époque du mammouth, succéda l'âge du renne, caractérisée par la disparition de nos régions de certaines espèces (Lion, Hyène), par l'extinction d'autres (grand Ours, Rhinocéros à narines cloisonnées, grand Cerf), et par la prédominance du Renne et de la faune nordique. Alors habitaient dans la région qui devait être aujourd'hui la Belgique (et la France), le Renard bleu, l'Ours gris, le Lemming, le Cheval, le Chien, le Castor, la Chouette harfang, le grand Coq de bruyère, le Chocard, et tant d'autres types réfugiés maintenant dans les plaines désolées de l'Extrême-Nord ou sur les froids sommets des Alpes. Les hommes de cette époque étaient encore des chasseurs; leurs stations en Belgique sont fort peu nombreuses.

Vers la fin de cette période, le renne émigrait de plus en plus vers le Nord, accompagné de la faune boréale et, sans doute, de l'homme qui en vivait : à ce moment, se dessine une industrie de transition, dite *élaphienne* par M. Piette, et caractérisée par la décadence de la taille du silex et la substitution du bois de cerf au bois de renne dans la fabrication des harpons et pointes de lances.

Période néolithique. — Au cours de cette période, la Belgique fut envahie par des peuplades nombreuses, venues de l'Asie Mineure, du Caucase et de la Tartarie. Ces peuplades utilisaient encore la pierre pour en faire des outils et des armes, mais savaient polir le silex et les roches dures ; elles bâtissaient, au lieu d'habiter les grottes, des cabanes de bois ou de torchis, réunies en bourgades, ou construisaient des maisons sur pilotis au milieu des marais et des lacs. Elles avaient perfectionné l'art du potier, cultivaient certaines céréales, savaient tisser des étoffes, et avaient déjà réduit en domesticité le chien, le bœuf, le cheval, le mouton, la chèvre, le porc.

Les traces laissées par les néolithiques en Belgique peuvent se ranger dans ces catégories :

Puits d'extraction et ateliers de taille (le plus important est celui de Spiennes) ;

Innombrables stations à ciel ouvert;

Stations à tranchets (on a trouvé des milliers de pièces à Rhode-Sainte-Genèse, à Verrewinkel, à La Hulpe, etc.);

Fonds de cabanes de la Hesbaye, offrant des poteries fort intéressantes, dont quelques-unes d'une pâte très fine et faites au tour;

Sépultures dans les grottes.

Période des métaux. — Il n'y a pas eu, à proprement parler, d'âge du bronze en Belgique : à cette époque, le pays était parcouru par des



fondeurs nomades, ne se mêlant pas aux populations indigènes. Celles-ci sont demeurées intactes jusqu'à l'âge du fer, avec lequel a commencé à se montrer un nouveau type ethnique, appartenant à la race de Hallstatt. Les hommes de ce type étaient de haute taille, à tête allongée: c'étaient « les grands blonds aux yeux clairs » des historiens anciens, belliqueux, remuants; pendant plusieurs siècles, ils constituèrent l'aristocratie militaire, tandis que les indigènes continuaient de labourer et d'élever des troupeaux, pour nourrir leurs maîtres. Du mélange de ces étrangers et des peuples subjugués naquit le type qui constitue le fond de la population de la Belgique telle qu'elle existe encore aujourd'hui. Ce mélange se fit au cours des temps protohistoriques, depuis l'introduction des métaux jusqu'à la conquête des Gaules par César. A. A.

LA RÉFORME DU CALENDRIER JULIEN CHEZ LES ORIENTAUX

L'adoption du calendrier grégorien par les Orientaux vient de faire un pas décisif. Le clergé gréco-russe qui, jusqu'à présent, avait enrayé le mouvement de l'opinion vers cette réforme, a enfin cessé son opposition et paraît vouloir aujourd'hui la patronner et la soutenir. C'est ce que nous a appris la lettre suivante publiée par la *Croix* du 15 février:

On écrit de Constantinople:

« Le patriarche Joachim III, constatant que l'adoption du calendrier grégorien rencontre de nombreux partisans dans le monde orthodoxe, et que même des gouvernements de cette confession y voient une nécessité sociale, a invité les autres patriarches et les chefs des églises *autocéphales* (serbe, bulgare, etc.) à prendre la chose en sérieuse considération et à l'étudier au double point de vue de la correction scientifique et de la conformité aux prescriptions canoniques. Cette démarche est un grand pas de fait vers l'adoption du calendrier grégorien. »

Il y a une dizaine d'années seulement, un journal russe, après avoir exposé les objections du clergé gréco-russe contre le calendrier grégorien, écrivait avec assurance: « La Russie ne pourra jamais, sous aucun prétexte, accepter le calendrier grégorien. » (*Tserkovnyi Viestnik*, 23 février 1892.) On croyait alors, à Constantinople comme à Saint-Pétersbourg, que le calendrier julien et la pâque julienne étaient seuls conformes aux prescriptions du Concile de Nicée. La discussion soulevée par la déclaration du journal russe a démontré, avec une évidence irréfutable, que c'était le contraire qui était vrai, et que le calendrier grégorien était seul conforme à ces prescriptions invoquées si mal à propos par les Gréco-Russes.

Aujourd'hui, le terrain de la discussion a été déblayé par les nombreuses publications d'ouvrages composés sur cette question, et on peut dire que l'étude demandée par le patriarche de Constantinople à ses collègues est toute faite à l'avance et ne peut manquer d'aboutir à la conclusion prévue: l'adoption du calendrier grégorien.

Mais les Gréco-Russes adopteront-ils aussi en même temps la pâque grégorienne, suivant les échéances établies dans la réforme du pape Grégoire XIII, en 1582? On sait, en effet, que plusieurs novateurs ont proposé un compromis, suivant lequel orientaux et catholiques abandonneraient, de part et d'autre, leur manière de déterminer l'échéance de Pâques et fixeraient simplement cette fête au second dimanche d'avril. Avec cette solution, les Eglises gréco-russes se trouveraient dispensées de prendre la pâque du Pape et de reconnaître ainsi la suprématie du Souverain Pontife, ce qui est le grand motif de leur opposition au calendrier grégorien.

Ce serait là une fausse solution qui aurait pour principal résultat d'enlever à l'adoption du calendrier grégorien tout l'avantage qu'on peut en retirer pour la reconnaissance de la suprématie de l'Église romaine et de son autorité dans cette question. Il en était de même de plusieurs autres projets qui, tous inspirés par des idées plus ou moins schismatiques, tendaient au même résultat.

C'est ainsi que la Société astronomique de Saint-Pétersbourg avait adopté, à l'unanimité, le projet d'un nouveau calendrier tout différent du calendrier grégorien et appelé le calendrier Glasenapp, du nom de son auteur.

M. l'abbé Mémain, qui, dès ses premiers travaux sur cette question, en avait prévu l'importance, a eu soin de réfuter toutes ces fausses solutions à l'avance, dans un opuscule intitulé: *Examen des projets opposés à l'adoption du calendrier grégorien*. Malgré cette première réfutation, la proposition d'une pâque fixe a été récemment reprise et soutenue par M. Milan Nedelkovitch, directeur de l'Observatoire de Belgrade, dans un mémoire intitulé: *Projet de réforme du calendrier*, publié à Belgrade à la fin de l'an 1900. Ce mémoire est du reste très remarquable sous le

rapport scientifique; l'auteur adopte le calendrier grégorien et calcule, avec une grande précision, les échéances de l'équinoxe du printemps jusqu'en l'an 12 000.

M. Milan Nedelkovitch ayant envoyé son mémoire à M. Mémain, celui-ci dut faire une nouvelle réfutation dans un opuscule intitulé: *La réforme du calendrier julien en 1901*, opuscule publié à Rome et inséré parmi les mémoires de l'Académie pontificale en 1901.

Il est probable que cette dernière réfutation obtiendra tout son effet, car M. Milan Nedelkovitch, après avoir pris connaissance de ce nouveau travail de M. Mémain, a bien voulu adresser à celui-ci une lettre d'une franchise admirable, où l'on voit combien l'amour de la vérité l'emporte chez lui sur l'amour-propre si naturel et si fréquent parmi les auteurs même les plus sincères. Nous la publions ici intégralement.

Belgrade, le 21 décembre 1901 (julien),
le 6 janvier 1902 (grégorien).

Monsieur le chanoine,

Votre appréciation bienveillante de mon *projet de réforme du calendrier* m'est bien chère et je vous remercie sincèrement.

Vous avez vos raisons bien sérieuses pour la date traditionnelle de Pâques, et vous, à qui appartient de garder la tradition sacrée, vous le faites d'une manière savante et respectueuse, et je m'incline devant vos motifs sacrés.

Quand j'ai proposé le changement de la date de la fête de Pâques, j'avais devant moi la question posée par la Société astronomique de Saint-Pétersbourg, et, comme représentant de l'astronomie dans mon pays..... je me suis permis la liberté d'exposer mes quelques idées personnelles sur cette question universellement chrétienne.

Mais, comme vous le savez, la réforme du calendrier s'est arrêtée pour des raisons qui ne me sont pas connues, et je ne sais pas si on la reprendra bientôt (1).

Malgré tout, je pense que je n'ai fait que mon devoir et j'en suis content. Vous aussi, vous devez être de même content, parce que, dans cette question de la réforme du calendrier, vous avez fait admirablement tout votre devoir.

Je vous prie, Monsieur le chanoine, de recevoir les meilleurs respects

De votre bien dévoué,

MILAN NEDELKOVITCH.

On voit que dans cette question de l'adoption du calendrier grégorien et de la Pâque grégorienne, le terrain de la discussion se trouve aujourd'hui déblayé d'avance et débarrassé de toutes les objections et fausses solutions qui pourraient faire craindre que la réforme tant désirée ne dévie dans un sens contraire aux désirs du Saint-Père et de tous ceux qui prient avec lui pour l'union des Églises.

On remarquera aussi que cette discussion sur la véritable échéance de Pâques et la réforme du calendrier a pu avoir lieu en français, dans des mémoires écrits en français et des correspondances échangées en français et universellement comprises dans tout l'Orient. C'est là un immense avantage dont on ne saurait être trop reconnaissant envers nos Congrégations religieuses qui tiennent les écoles d'Orient et qui ont ainsi répandu la langue et l'influence françaises chez tous ces peuples.

(1) La question de la réforme a été reprise depuis l'époque de cette lettre par le patriarche de Constantinople, comme on l'a vu plus haut.

SUR LA CONSTITUTION DU SOL SUBOCÉANIQUE (1)

Une couche de roche possède rarement une constitution absolument identique dans toute son épaisseur. Un examen attentif à la loupe, et mieux encore au microscope, y indique des différences de constitution physique, tandis qu'une analyse en montre dans la composition chimique. Ces différences, peu sensibles dans l'étendue d'un même plan horizontal, sont beaucoup plus accentuées dans le sens vertical, même à un intervalle de quelques centimètres. Elles apparaissent nettement sur les bancs rocheux exposés aux intempéries ou, dans les déserts, sur la tranche des couches ayant subi les effets de la diflation sous l'action du vent chargé de particules sableuses. La roche prend alors un aspect feuilleté caractéristique. Cette variété de constitution date-t-elle de l'origine même des bancs rocheux, ou est-elle due à des actions postérieures à la formation de la roche?

Pour essayer de résoudre cette question, je me suis servi de boudins de vases profondes, cylindres de $0^m,025$ de diamètre et de $0^m,25$ ou $0^m,30$ de longueur, découpés comme à l'emporte-pièce par le tube du sondeur Buchanan dans le sol sous-marin pendant les sondages océaniques. Ces boudins, dont S. A. S. le prince de Monaco a bien voulu me confier l'étude, ont été recueillis sous mes yeux pendant la campagne du yacht *Princesse-Alice* dans l'archipel du Cap Vert en 1901. J'avais eu le soin, au moment de leur récolte, de marquer sur chacun d'eux le haut et le bas. Ces boudins, pour être conservés intacts, ont été enveloppés d'une bande de toile, puis d'une feuille de papier à filtre, et introduits

(1) *Comptes rendus.*



isolément dans un large tube de verre. De retour dans mon laboratoire, sur dix de ces échantillons, j'ai prélevé deux prises d'essai, l'une en haut l'autre en bas, à une distance de 0m,10 à 0m,15 l'une de l'autre, et j'en ai fait l'analyse.

J'ai employé la méthode dont je me sers d'ordinaire et que j'ai décrite à diverses reprises: lavage pour dessaler l'échantillon, tamisages successifs aux tamis de soie nos 30, 60, 100 et 200, dosage direct du calcaire par pesée de l'acide carbonique dégagé, tamisage du résidu avec les mêmes tamis. Les résultats analytiques ont été ramenés à 100. Afin de découvrir la variation de tel ou tel élément entre le haut et le bas de chaque échantillon, j'ai dressé un tableau relatif à chacun d'eux. La comparaison des chiffres contenus dans chaque colonne et de leur moyenne fournit immédiatement la réponse à la question posée.

Les échantillons proviennent de la portion orientale de l'Atlantique Nord, depuis le détroit de Gibraltar jusqu'à l'archipel du Cap Vert, en passant par Madère et les Canaries. Leur profondeur varie de 851 à 5 460 mètres.

Ces recherches m'ont montré que, à mesure qu'on pénètre plus profondément dans l'épaisseur du sol sous-marin, il y a diminution de la proportion de vase, diminution du calcaire contenu dans la vase, diminution de la quantité totale du calcaire, et, au contraire, augmentation de la proportion des grains sableux, qui est d'ailleurs inverse de celle de la vase; augmentation de la proportion d'argile pure, inattaquable aux acides contenus dans la vase; augmentation des grains gros, moyens, fins et très fins. Les grains minéraux non calcaires sont trop peu abondants dans les échantillons analysés et trop irrégulièrement distribués pour autoriser une conclusion à leur égard.

Ces lois paraissent être d'autant plus nettes que les fonds considérés sont situés à des profondeurs plus considérables au-dessous de la surface de l'eau.

Toutefois, ces diverses variations, soit en plus, soit en moins, sont faibles et tout à fait comparables aux variations analogues constatées dans l'épaisseur des couches géologiques. Elles proviennent évidemment de modifications qui se sont fait sentir dans les couches d'eau sus-jacentes et particulièrement à la surface. Il en résulte que, même aux plus grandes profondeurs, la constitution du fond des océans est sous l'influence des conditions superficielles et en porte la trace.

Si l'on applique cette remarque aux couches géologiques anciennes aujourd'hui émergées, on voit que l'analyse chimique, mécanique et minéralogique, est de nature à renseigner, d'une façon beaucoup plus précise et plus détaillée qu'on n'aurait été tenté de le croire, sur les conditions superficielles de l'océan disparu dans les profondeurs duquel les couches se sont autrefois déposées.

J. Thoulet.

LA LANGUE FRANÇAISE AU CANADA ET EN ACADIE

A la fête franco-canadienne en l'honneur du corsaire Jean Doublet, qui eut lieu à Honfleur, voici de cela moins de trois ans, car c'était en septembre, un ministre du Dominion, M. Turgeon, prononçait dans un français auquel nous ne sommes plus habitués chez nous, du moins de la part de nos hommes politiques, un vibrant discours tout rempli d'images saisissantes, de vigoureuses pensées et d'évocations lointaines. Rappelant les origines de sa propre famille, il nous apprit comment les Normands transplantés donnèrent à leur établissement d'outre-mer le nom de leur village; si bien, dit-il, que, grâce à eux, il y a un Beaumont-du-Canada, cousin germain de Beaumont-en-Auge.

Puis, s'adressant aux Honfleurais: « C'est votre ville qui a le plus puissamment contribué à la fondation de la Nouvelle-France, qui est devenue une grande nation que le sort de la guerre a fait passer sous le drapeau d'un autre pays, mais qui est restée française de cœur, de langue et de tradition. »

D'où cette paraphrase :

« Tout bon musulman veut, au moins une fois dans sa vie, faire le pèlerinage de La Mecque. C'est la suprême ambition de tout Canadien de faire le voyage de France, et, pour moi qui suis Normand, le voyage eût été incomplet, le but que je poursuis mal réalisé si je n'avais vu la Normandie, si belle sous ses aspects variés, si riche par ses souvenirs historiques. Je sais qu'à deux pas d'ici je pourrais voir Beaumont. Ce nom ne vous dit peut-être rien; mais pour moi qui suis natif de Beaumont, une petite commune à 15 kilomètres de Québec, où ont constamment résidé et où reposent mes ancêtres jusqu'au delà de deux siècles, vous ne sauriez croire le plaisir que j'éprouverai de voir l'endroit qui a donné son nom à ma paroisse natale. »

Et je songeais à ces nobles paroles du ministre canadien en lisant, le 25 octobre dernier, le discours prononcé à la séance annuelle des cinq Académies par M. Gabriel Hanotaux, ancien ministre des Affaires étrangères, qui a su si bien, lui aussi, évoquer l'âme de l'ancienne France rayonnante au Canada et à la Louisiane. Hélas! dans la plaine d'Abraham, aux portes de Québec, « le drapeau blanc replia son aile comme un oiseau que la flèche a mordu ». Montcalm n'était plus, et Lévis, malgré la revanche de Sainte-Foye,

dut s'éloigner, lui et ses soldats, de cette Nouvelle-France arrosée d'un si précieux sang.

M. de Voltaire n'avait-il pas dit : « Que nous importent quelques arpents de neige? » Ce mot, colporté à la cour de Versailles, fit une telle fortune que Lévis, cette fleur de la chevalerie française, en porta le deuil toute sa vie. Cependant, la colonie canadienne avait fait souche, et si les Acadiens furent traités comme un troupeau de bisons, leurs frères des Laurentines trouvèrent grâce sous le pied britannique, eux reprenant bientôt courage et espoir, eux invinciblement attachés à leur foi et à la langue des ancêtres.

Une conférence récemment faite par un journaliste de Québec, M. Tardivel, et imprimée en vue de la propagande, va nous apprendre que le français parlé au Canada est le français du XVIIe siècle. M. Tardivel apporte à l'appui de cette opinion des preuves curieuses. Il relève certaines expressions, certaines façons de prononcer de son pays d'origine, et il les rapproche de divers passages empruntés aux grammairiens du XVIIIe siècle. Le rapprochement établit que le vocabulaire et la prononciation des habitants actuels du Canada, loin de constituer une sorte de patois, le *canayen*, sont conformes au bon usage d'autrefois.

On ne parlait pas autrement, parmi les honnêtes gens de Paris, au début du XVIIIe siècle. Exemples : un paysan canadien dit d'un homme qui travaille beaucoup : c'est un grand *abatteux* d'ouvrage. Il dit d'un enfant qui commence à profiter qu'il se *débourre*. Il dit, au lieu de détourner les yeux, *dériver* les yeux; il emploie *espérer* dans le sens d'attendre. Il dit qu'une chose est difficile à *crère*, qui ne mérite pas créance, qu'un chemin est *étret*, qu'il a failli se *neyer*.

Ces exemples, choisis au hasard, ne sont point nouveautés, mais vieilleries respectables. On retrouve ces expressions, avec le sens qu'elles ont conservé là-bas, dans les glossaires de certaines provinces, aussi bien du centre de la France qu'en pays chartrain. L'auteur de cet article, qui se réclame tout ensemble et des Carnutes et des Druides, en peut parler savamment, le vocabulaire canadien lui étant familier, sauf certains mots, qui sont des exemples d'innovations heureuses.

Hé, oui ! le canadien crée, lui aussi, des mots français dont la plupart sont ou gracieux ou pittoresques, et dont maint lexicologue patenté pourrait faire son profit. Ne cherchez pas querelle là-dessus à ce fils de la Nouvelle-France : « Dieu et mon droit », vous répondrait-il en empruntant à son insu la devise de la maison royale du Royaume-Uni. Voici quelques-uns de ces mots qui m'agréent tant :

Quand le vent soulève la neige en tourbillon, le Canadien dira que c'est une belle *poudrerie*, et, quand la neige recouvre la terre, que c'est une belle *bordée de neige*. Il appellera le flux et le reflux le *montant* et le *baissant* de la mer. Le crépuscule devient, au Canada, la *brunante* (en pays chartrain, on dit la *brune*). En vérité, tout cela s'entend fort bien et n'est point contraire au génie de notre langue, il s'en faut de beaucoup. Ce n'est donc point de ce côté que gît le danger pour le français canadien.

Le français sans épithète géographique, celui que nous parlons d'ordinaire, que même nous écrivons trop couramment, ce français-là n'est pas du reste moins menacé chez nous qu'au Canada par suite des anglicismes dont nous saturent les sportsmen, — ce vocable a été le passe-partout, — puis MM. les journalistes, les gens de théâtre, les mondains, les snobs, les industriels, les commerçants, les employés de chemin de fer, les conducteurs de tramways, les chauffeurs d'automobiles, etc., etc. Encore n'avons-nous pas l'excuse des Canadiens, qui sont obligés de compter avec les Anglais et d'employer leur idiome en affaires, sous peine de vivre comme des ilotes.

N'était que cela, toutefois, le mal ne serait pas grand, puisque les mots d'importation anglaise sont pris avec leur sens formel; mais on dit au Canada : « Un tel a fait application pour tel emploi », et nous ne comprenons plus. Lisez : Un tel a fait une demande. On dit de même, faire *apologie* pour présenter des excuses, et se donner du *trouble*, le mot masculin remplaçant ici le féminin *peine*. On détourne ainsi des mots français de leur sens authentique et on les emploie à l'anglaise, etc. M. Tardivel en gémit.

Cet excellent français du Canada dénonce parmi les fabricants d'anglicismes les plus redoutables ceux que, chez nous, M. Léon Daudet appelle si sévèrement, mais si justement, les *parlementeurs*. N'est-ce pas la rubrique de son dernier ouvrage?

Ils ont, sur les bords de l'Ottawa, où siège le Parlement du Dominion, une foule d'expressions toutes moins françaises les unes que les autres. Ils disent : « Prendre le sens de la Chambre », pour la consulter; à cet *étage* de la discussion, pour à cette *phase*. Ils disent encore, eux, bons catholiques, les « erreurs cléricales », pour les fautes de rédaction ou de copie. Pareillement :

« Je concours dans les observations de l'honorable membre », pour « je m'associe à ces observations ». Enfin, ils disent triomphalement : « J'ai le plancher! » Que le lecteur ne cherche pas : *plancher* ici est synonyme de *parole*. Elle-même une vache espagnole y perdrait..... son latin.

Ce n'est donc pas dans ce milieu-là que se perpétuent les traditions du français, langue nationale du Canada, de même que la législation canadienne est notre ancien droit coutumier; mais l'autre, celui d'autrefois, est enseigné avec un soin jaloux dans les écoles, dans les églises, et non moins pieusement cultivé par une nombreuse pléiade d'écrivains, d'une noble allure, exempts qu'ils sont d'ailleurs de toute envie comme de toute prétention révolutionnaire ou simplement philosophique.

A Montréal, l'an dernier, a paru une œuvre collective vraiment recommandable qui a pour titre : *Les Soirées du château de Ramezay* (1). J'en détache tout de suite ce « mot au lecteur » précédé d'une dédicace à la France, la mère-patrie:

« Celui qui passerait, un vendredi soir, devant le château de Ramezay, cette ancienne résidence des gouverneurs convertie en musée des antiquités nationales, trouverait, contre l'habitude, la grille extérieure ouverte, et s'étonnerait sans doute de voir filtrer la lumière par la porte entrebâillée. Si la curiosité le poussait à entrer, après avoir traversé un sombre couloir garni de portraits, de flèches et de tomahawks, il pénétrerait dans une pièce étroite où il apercevrait quatre avocats, un graveur, deux journalistes, un médecin, un libraire, cinq étudiants, un notaire et un peintre réunis autour d'un tapis vert jonché de manuscrits; c'est l'École littéraire à laquelle le vieux château donne asile ce soir-là.

» ..... M. de Montcalm! tout n'était pas fini!..... M. de Lévis! nous avons ramassé les tronçons de votre épée, et nous en avons fait des styles. Certes, en la brisant, vous ne croyiez pas que l'on apprendrait encore à écrire et à penser en français, à Ville-Marie, en mil neuf cent! »

Suit un appel aux grands confrères de France pour ces « fleurs sacrées des bords de la Seine » que l'on cultive au Canada, où elles ont à souffrir de la neige et des grands vents, mais où elles ne meurent pas. Quoique ne méritant guère une telle faveur, le livre m'est parvenu sous les auspices d'un ami de Québec, M. Philéas Corriveau, à qui j'adresse mon plus cordial merci sous le couvert du *Cosmos*. Outre qu'il est plein de beaux vers, dont un magnifique fragment signé Louis Fréchette, le poète canadien par excellence, l'ouvrage renferme de solides pages en prose que certains des nôtres pourraient méditer utilement, s'ils n'étaient hantés par le sot désir de paraître ultra-modernes.

Visitant le mois dernier les principales villes du Dominion, le duc de Cornouailles, héritier de la couronne d'Angleterre, a eu le mauvais esprit de répondre en anglais aux harangues françaises des Canadiens français, pourtant d'un loyalisme éprouvé, puisque deux milliers des leurs sont allés combattre au Transvaal et y ont laissé la moitié de leur effectif. Aussi ceux de Montréal et de Québec s'empressèrent-ils d'enlever les couleurs britanniques de leurs édifices et de leurs maisons particulières, pour les remplacer pas nos trois couleurs. Simple épisode, néanmoins suggestif, puisqu'il nous en remémore un autre qui nous fut conté par M. Désiré Charnay.

C'était en 1860, lors de la visite du prince de Galles, aujourd'hui Édouard VII. Son navire, le *Héro*, venait de jeter l'ancre devant le port de Québec; une députation des principaux habitants de la ville était venue à bord pour féliciter Son Altesse Royale, lorsque, tout à coup, M. Cartier, employé supérieur du gouvernement colonial, s'avança hors du groupe et se mit à chanter d'une voix claire et mélodieuse un couplet du vieux temps, *A la claire fontaine*.

Il y eut, paraît-il, un moment de stupéfaction générale; mais au second couplet, quelques voix, comme un doux murmure, se joignirent au refrain, puis elles crurent en puissance à chaque nouveau couplet jusqu'à ce que la députation tout entière, dans un enthousiasme indescriptible, répétât le chœur:

Il y a longtemps que je t'aime,
Jamais je ne t'oublierai.

L'allusion était flagrante, c'était bien l'amour de la France qui, en ce brûlant refrain, débordait de la poitrine des visiteurs; le prince eut le bon goût de n'en point paraître offensé. Tout au contraire, il se plut à parler en français dans toutes les circonstances qui lui en faisaient un devoir de bonne compagnie. Par contre, il négligea l'Acadie. Réparons cette négligence.

Dans *Evangéline*, le poète Longfellow a raconté l'exode des Acadiens, qui commença un jour de fête, tandis qu'un ménétrier de village jouait sur son violon *Tous les bourgeois de Chartres* et le *Carillon de Dunkerque*, en battant la mesure avec ses sabots. Le colonel Winslow ayant reçu

(1) L'ouvrage a été couronné par l'Académie française, sur le rapport de M. Gaston Boissier, secrétaire perpétuel, lu en séance publique, le 22 novembre 1900.

l'ordre de ravager l'Acadie, on se flatta en Angleterre d'en avoir fini avec tout un méchant petit peuple. Sur un autre point du globe, l'illusion persiste. De fait, la renaissance de ce peuple, que l'on croyait tout à fait disparu, est de date récente et tient presque du miracle. Voici des chiffres :

En 1755, au jour de leur exode, les Acadiens étaient au nombre de 18000; en 1767, un recensement officiel n'en rencontre plus que 1 265, ancêtres directs des 150000 répandus maintenant par petits groupes dans les provinces maritimes et séparés les uns des autres par des masses compactes d'Anglo-Saxons indifférents, sinon hostiles. J'ai recueilli ces chiffres dans la relation du voyage entrepris par M. Gaston du Boscq de Beaumont et publiée l'an dernier sous le titre de: *Une mission en Acadie*.

Dans la presque impossibilité où ils se trouvaient de communiquer ensemble, ces groupes épars s'ignoraient les uns les autres, et il n'est pas exagéré de prétendre que M. Rameau de Saint-Père, qui les visita pour le première fois, en 1857, les révéla non seulement au monde entier, mais à eux-mêmes, chaque communauté se croyant, pour ainsi dire, composée des seuls survivants d'une race disparue. Citons quelques lignes, pour renvoyer ensuite à la page 47 d'un autre ouvrage, *Le Père Lefebvre et l'Acadie*, par M. Pascal Poirier, auquel se reporte lui-même M. Rameau de Saint-Père, mort tout récemment.

« On avait bien entendu parler des Acadiens d'autrefois, d'un petit peuple pacifique arraché en pleine paix à ses foyers, dépouillé de tous ses biens, entassé dans les cales de navires et dispersé sur toutes les mers pour y périr, mais le monde se souvenait d'eux comme d'une grande traînée de sang aperçue un soir dans le ciel serein et aussitôt cachée pour toujours par d'épais brouillards noirs. L'excès de leurs infortunes avait étonné le monde, puis le silence de l'oubli s'était fait sur leur tombe refermée, le grand silence de la mort : on les croyait à jamais anéantis. »

D'où venait cette persistante erreur tout le long d'un siècle et plus? C'est, nous dira M. du Boscq de Beaumont, qu'il y a trente ans à peine les Acadiens n'osaient guère sortir de leurs cantons, de crainte d'être molestés, « Arméniens qu'ils étaient de cette Turquie anglaise ». On s'attaqua aussi à notre langue, que l'on s'efforça de leur faire oublier. « Le clergé irlandais, qui aurait dû se souvenir des persécutions dont sa race avait été l'objet en Europe, fut et est encore un des adversaires les plus résolus du français dans les provinces maritimes, de ce français, patrimoine des Acadiens qu'il faut aider, par tous les moyens possibles, afin qu'ils puissent transmettre intact à leurs enfants ce dépôt sacré. »

Il est grand dommage, en effet, que le clergé irlandais soit rebelle à notre idiome, non point, certes, par sympathie pour les Anglais, simplement parce qu'il s'est américanisé selon l'esprit politique de Mgr Ireland, à qui cependant ce même idiome est assez familier pour qu'il lui ait été loisible de glorifier Jeanne d'Arc du haut de la chaire épiscopale d'Orléans. Toujours est-il qu'il y a eu conflit, puisqu'on s'en est inquiété à Rome où la cause canadienne est l'objet d'une paternelle sollicitude. On m'en a fourni d'irrécusables témoignages.

Seulement, voilà! Le clergé canadien, si admirable, n'est pas assez nombreux pour desservir les paroisses d'Acadie et propager la langue française. Comme sauvegarde contre l'américanisme, outre l'énergie de ceux qui la parlent, elle a d'ailleurs sa vertu propre de langue du catholicisme, tandis que l'anglais est le véhicule du protestantisme. C'est donc à nous, Français, d'aider les Canadiens.

« Il s'agit, nous disait l'autre jour M. Hanotaux, de créer, auprès de nous et loin de nous, autant de *Frances nouvelles;* il s'agit de sauvegarder notre langue, nos mœurs, notre idéal, le renom français et latin, parmi l'impétueuse concurrence des autres races, toutes en marche sur les mêmes chemins. » Et nous avons applaudi des deux mains, pour nous alarmer tout de suite après, en songeant combien et notre langue et notre idéal sont trahis par une certaine école littéraire qui semble avoir pris à tâche de discréditer en même temps notre vieux renom de courtoisie, sous couleur de cosmopolitisme.

Au Canada aussi, on s'aperçoit que la langue française s'altère de jour en jour, et que notre caractère national va s'affaiblissant, par un contrecoup naturel; mêmement le culte de la patrie et la foi des ancêtres. M. Jean Charbonneau en fait la remarque dans le livre des *Soirées du château de Ramezay*. Ceux-là sont des fidèles qui soignent bien « les fleurs sacrées des bords de la Seine »; ceux-là croient qu'à travers l'Océan l'âme de la vieille France communie avec cette France toujours jeune, qui pleure encore Montcalm, enseveli dans le drapeau fleurdelysé.

Peut-être ne savent-ils pas que nous avons ouvert la boîte de Pandore? Souhaitons du moins que le discours de notre ancien ministre des Affaires étrangères leur soit une parole d'espérance.

ÉMILE MAISON.

LA TÉLÉGRAPHIE ET LA TÉLÉPHONIE EN 1901

Le *Journal télégraphique* publie une étude très intéressante sur les améliorations d'ordre administratif et technique apportées dans les services télégraphiques et téléphoniques pendant l'année 1901. Nous résumerons ce travail.

Il faut signaler tout d'abord les réductions de tarifs opérées pour les correspondances télégraphiques ordinaires entre la Belgique et les Pays-Bas, la Bulgarie et la Russie, ainsi qu'un abaissement de taxe pour les dépêches destinées à l'Afrique du Sud, à l'Australie et à l'Amérique du Sud. Les télégrammes de presse ont été également l'objet de réductions sensibles avec les États-Unis, le Canada, Terre-Neuve, Saint-Pierre et la Chine.

Tous les États ont travaillé activement à l'extension de leurs réseaux intérieurs, et en particulier ceux dont les réseaux sont seulement en voie de formation comme la Sibérie, le Caucase, la Chine, la Corée et tous les États coloniaux en général : Madagascar, Laos, Cochinchine, etc. La construction de la ligne transafricaine a atteint Ujiji sur la côte orientale du lac Tanganika, où s'effectuera la jonction avec la ligne allemande qui part de Dar-es-Salaam. L'Alaska, notamment le Klondyke, a été relié aux réseaux canadiens et américains. On constate aussi une extension des réseaux télégraphiques dans le Brésil, la République Argentine et l'Uruguay.

En ce qui concerne la télégraphie sous-marine, nous devons mentionner en premier lieu la pose du grand câble destiné à relier l'Afrique du Sud à l'Australie. Il part de Durban, passe par les îles Maurice, Rodriguez, Keeling, et atterrit à la côte occidentale de l'Afrique du Sud. Il a une longueur totale de 3 186 kilomètres et procurera à l'Europe une nouvelle voie de communication avec l'Australie.

La Compagnie allemande de télégraphie sous-marine, d'accord avec la Commercial Cable Cy, a également effectué la pose d'un nouveau conducteur entre Fayal (Açores) et Waterville (Irlande), dans le but de compléter la ligne des Açores à Canso (Nouvelle-Écosse).

La France, de son côté, n'est pas restée inactive. Elle a jeté un conducteur entre Oran et Tanger et un autre entre Tourane (Tonkin) et Amoy, port important de la côte chinoise.

Notons encore l'immersion de câbles étrangers entre Takou et Chefoo, Bornéo et Java, Mascate et Jask (golfe Persique), l'Ascension et Sierra Leone (côte occidentale d'Afrique) et enfin entre Borkum et Bacton dans le but d'augmenter le nombre de conducteurs entre l'Angleterre et l'Allemagne.

L'année 1901 a vu se poursuivre en outre deux projets dont l'exécution sera la réalisation d'une idée conçue depuis plus d'un quart de siècle : l'établissement de deux communications à travers l'océan Pacifique entre le Dominion of Canada et l'Australie d'une part et entre les États-Unis, les Philippines et la Chine d'autre part.

Le premier de ces conducteurs est d'ordre stratégique. Il prendra la mer à Vancouver, touchera successivement les îles Fanning, Fidji, Norfolk, et atterrira à la côte du Queensland, puis à celle de la Nouvelle-Zélande. Il aura une longueur d'environ 13 400 kilomètres et coûtera approximativement 45 375 000 francs.

Le second transpacifique, destiné aux relations commerciales des États-Unis avec l'Asie occidentale et l'Océanie, atterrira aux Philippines, où il se raccordera avec les câbles de Chine et du Japon.

Se plaçant au point de vue économique, l'auteur de cette étude estime que l'expédition de Chine et la guerre sud-africaine ayant exercé sur le commerce extérieur une influence fâcheuse, le trafic télégraphique a dû en supporter le contre-coup, et qu'une crise télégraphique a sévi sur tous les réseaux sous-marins.

Dans le service intérieur de chaque État, on constate également une diminution de recettes; la cause résiderait dans l'extension des réseaux téléphoniques et la diminution des tarifs de conversations.

Au point de vue téléphonique, les États-Unis conservent toujours le premier rang. Malgré le développement qu'a pris le service téléphonique dans certains États, comme en Allemagne, en Suède, en Suisse, en France, l'Europe reste, à cet égard, relativement en arrière. Cela tiendrait non pas à une organisation défectueuse, mais uniquement à la réserve qu'inspire la sécurité des correspondances téléphoniques dans les relations commerciales. Cependant la substitution effectuée récemment dans différents pays, notamment en France et en Angleterre, du système d'abonnements à conversations taxées à celui des abonnements forfaitaires pourrait produire d'excellents résultats.

Les gouvernements ne négligent aucun moyen de développer les réseaux téléphoniques. L'administration italienne entre autres a entrepris la construction de lignes destinées à relier toutes

les principales villes du royaume entre elles et, par l'intermédiaire des lignes suisses du Saint-Gothard, à la capitale de l'empire allemand, ainsi que par le Mont-Cenis à Paris et à Londres. Cette dernière capitale a été également reliée à Bruxelles par un circuit comprenant un câble de 90 kilomètres qui est la plus longue ligne sous-marine que l'on ait construite jusqu'ici pour les communications téléphoniques. Notons encore, en ce qui concerne l'administration anglaise, qu'elle vient d'établir son premier réseau téléphonique urbain : c'est le premier pas vers l'exploitation future par l'État de tous les réseaux téléphoniques de la Grande-Bretagne.

En télégraphie, pas plus qu'en téléphonie, nous n'avons à signaler aucun appareil nouveau. L'appareil Baudot a été introduit dans le service international entre la France et l'Allemagne, aux Pays-Bas et au Brésil. On a créé un type spécial de cet appareil pour les installations portatives légères. Les systèmes Pollak-Virag, Rowland, Mercadier, en sont restés à la période des essais.

Les microphones ont fait l'objet d'études spéciales mais aucune découverte ne s'est produite.

La télégraphie sans fil est à l'ordre du jour. Qu'est-elle devenue au courant de 1901?

Son utilité pour les services maritimes ayant été clairement démontrée, un grand nombre d'États ont commencé l'année dernière à l'appliquer dans l'intérêt de la navigation.

L'Angleterre qui vient en premier lieu pour l'introduction de la télégraphie sans fil sur ses navires a étendu son champ d'action en adoptant à côté des appareils Marconi ceux du système Jackson. L'Allemagne emploie les appareils Slaby-Arco et Braun, et la Suède et la Norvège sont également sur le point de les adopter. Le Chili s'en tient au système Marconi ; l'Espagne a l'intention d'introduire le service de la télégraphie sans fil pour ses communications avec les Baléares au moyen des appareils du major Cervera. En France, on utilise concurremment ceux de MM. Marconi et Ducretet. L'armée russe a adopté le système Popoff. Les États-Unis ont établi des postes sur la côte de la Caroline du Nord et de la Virginie, de même qu'entre le continent et les îles Farallones sur la côte de la Californie. Enfin, on signale également quelques tentatives effectuées par le Japon.

Quant aux récentes et fameuses expériences de Marconi dont le monde entier a été surpris, notre auteur évite de se prononcer. Comme tous les gens sensés, il réserve son opinion.

L. Fournier.

SOCIÉTÉS SAVANTES

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 10 mars 1902.

Présidence de M. Bouquet de la Grye.

La médaille de M. Gaudry. — En ouvrant la séance, le président rappelle la cérémonie du 9 mars, à l'occasion du cinquantenaire de M. Gaudry, et au cours de laquelle le Directeur du Muséum, les élèves, les admirateurs de la science de l'illustre professeur et ses nombreux amis sont venus lui apporter le témoignage de leur estime, de leur respect et de leur affection.

La plupart des Sociétés savantes de France et de l'Europe avaient envoyé des adresses à M. Gaudry; ces témoignages unanimes prouvent le rang éminent qu'il occupe parmi les paléontologistes et fait ainsi le plus grand honneur à la France et à l'Académie.

Élection. — M. Winogradsky a été nommé Correspondant pour la Section d'Économie rurale, en remplacement de *M. Demontzey*, décédé, par 41 suffrages, unanimité de ceux exprimés.

Préparations et propriétés d'un nouvel hydrure de silicium. — MM. Moissan et Smiles ont repris l'étude des combinaisons de l'hydrogène et du silicium dont deux seulement sont connues.

En solidifiant, grâce à l'air liquéfié, tous les produits condensables fournis par l'attaque du siliciure de magnésium au moyen de l'acide chlorhydrique étendu, ils ont obtenu un mélange qui, par fractionnement, leur a donné un gaz, dont l'étude est ajournée, et un corps liquide spontanément inflammable à l'air. Ce composé liquide contient en poids, pour une molécule de silicium, une molécule et demie d'hydrogène. Ils lui ont attribué la formule Si^2H^6, par analogie avec le gaz éthane.

Les conditions de la végétation des vignobles à haut rendement. — Récemment, M. A. Muntz a montré dans quelle mesure les vignobles pouvaient être poussés à l'augmentation des récoltes. Les productions élevées ne peuvent être obtenues que dans les sols riches, et il recherche aujourd'hui quel rapport peut exister entre les proportions de matériaux accumulées dans le raisin, et d'éléments fertilisants mis en jeu par la vigne. De judicieuses considérations l'ont amené à reconnaître que, pour produire le maximum de quantité compatible avec la qualité, il faudrait établir un équilibre entre la proportion de feuilles et celle de raisins, calculé de telle sorte que le raisin fût en quantité strictement suffisante pour recueillir le sucre que la feuille élabore à son intention.

S'il n'y a pas assez de raisins, une partie du sucre formé, ne trouvant pas à s'immobiliser dans le grain, est perdu pour la fabrication du vin; s'il y en a trop, il n'y a pas assez de sucre pour les amener à un degré de richesse correspondant à une bonne maturité. On obtient alors ces vins de faible degré que les vignobles du Midi produisent en si grande abondance. Sans se rendre compte de ces phénomènes, les vignerons avisés sont arrivés, par l'observation, à conduire la taille de manière à atteindre le résultat doublement avantageux d'une richesse saccharine normale et d'une production

suffisante. Aussi la situation des régions viticoles où l'on a continué à se préoccuper de la qualité est-elle, à l'heure qu'il est, bien meilleure que celle des départements méridionaux, où l'on a surtout recherché les gros rendements.

Sur la glycosurie asphyxique. — On a noté chez des animaux soumis à différents modes d'asphyxie l'existence d'une glycosurie temporaire. D'autre part, on peut retirer du sang des animaux asphyxiés des leucomaïnes. Ces leucomaïnes, ajoutées en petite proportion à du sang normal *in vitro*, entravent la glycolyse. Si on les injecte sous la peau de cobayes, elles provoquent chez ces animaux une glycosurie qui peut durer plusieurs jours, après une seule injection.

Elles peuvent aussi être extraites du sang des veines fémorales chez un chien dont l'aorte est liée depuis quelques heures. Il paraît donc certain que leur formation est en rapport avec le défaut d'oxygène. D'après les faits, disent MM. R. Lépine et Boulud, il semble qu'on puisse soupçonner l'intervention, dans la pathogénie du diabète, de ces leucomaïnes, dont la production n'est pas limitée, au cas do l'asphyxie, et dont le rôle modérateur de la glycolyse s'explique fort bien avec les idées soutenues depuis plus de trente ans par le professeur Bouchard.

Observations du Soleil faites à l'Observatoire de Lyon pendant le troisième trimestre de 1901. — M. Guillaume donne les tableaux qui résument ces observations. On y constate que lo nombre des groupes de taches et que la surface totale tachée ont considérablement diminué par rapport au trimestre précédent. Il semblerait que le minimum undécennal des taches s'est présenté vers le milieu du mois de septembre. Les facules ont fourni aussi des nombres un peu plus faibles que dans le trimestre précédent.

Théorie électromagnétique des aurores boréales et des variations et perturbations du magnétisme terrestre. — Dans une récente communication, M. C. Nordmann a établi théoriquement que le soleil doit émettre, semble-t-il, des ondes hertziennes et que l'intensité de ces ondes doit être maxima dans les régions et aux époques de la plus grande activité solaire. Il a déduit de cette proposition l'explication de la couronne solaire, de ses particularités d'une part, et des spectres cométaires d'autre part.

Il entreprend de montrer aujourd'hui que la même proposition permet de jeter un jour nouveau sur la cause des aurores boréales et de leurs principaux caractères, et sur l'origine des oscillations et des perturbations du magnétisme terrestre.

Sur un nouveau phosphate de soude. — M. Joulie a préparé un nouveau phosphate de soude, c'est le phosphate sesquisodique, répondant à la formule

$$3\,NaO,\ 3\,HO,\ 2\,PO^5 \text{ en équivalents}$$
$$P^2O^8,\ Na^3,\ H^3 \text{ en atomes}$$

Ce sel est soluble dans l'eau, pour ainsi dire en toutes proportions. Sa solution concentrée à 1,50 de densité se conserve à la température ordinaire sans cristalliser; elle est parfaitement neutre au tournesol. Séché et pulvérisé, le sel n'attire pas l'humidité. Il n'est pas hygrométrique comme le phosphate acide et ne fixe pas d'eau de cristallisation comme le disodique.

Au point de vue thérapeutique, le phosphate sesquisodique présente sur le disodique plusieurs avantages :

1° Il est beaucoup plus soluble dans l'eau et ses dissolutions concentrées sont plus facilement conservables sans cristalliser.

2° Il est actif à doses moindres : tonique à la dose de 1 gramme, laxatif à 5 grammes, et purgatif à 10 grammes.

3° Sa saveur légèrement saline et neutre est peu désagréable.

4° Il pourra probablement être employé, pour injections hypodermiques, en solutions plus concentrées que le disodique.

Sur la séparation du galactose et du glucose par le « Saccharomyces Ludwigii ». — M. Diener a récemment fait connaître un procédé de purification du galactose, basé sur l'emploi du *Saccharomyces Ludwigii*. Cette levure fait facilement fermenter le glucose, mais n'attaque pas le galactose qui est ainsi débarrassé de sa principale impureté. Dès lors, il était naturel de penser que le *S. Ludwigii*, introduit dans le mélange de glucose et de galactose qui constitue le lactose interverti, ferait fermenter le glucose et laisserait du galactose facile à isoler à l'état pur. C'est ce qu'a obtenu M. Pierre Thomas.

Etude sur la fermentation lactique par l'observation de la résistance électrique. — L'appareil d'Ostwald, qui permet la mesure de la résistance électrique des liquides par le procédé de Kohlrausch, peut être utilisé pour l'étude du lait. On peut suivre ainsi, d'une part, les modifications, non apparentes à l'œil, qui se produisent dans le lait depuis la traite jusqu'à l'apparition de la coagulation spontanée, et, d'autre part, la progression de la fermentation après coagulation.

MM. Lesage et Dongier ont employé cette méthode, et, d'après leurs recherches, l'observation de la résistance électrique permet de suivre les fermentations sur la marche desquelles elle est susceptible de donner des renseignements intéressants et utiles.

Etude d'une hépatique à thalle habitée par un champignon filamenteux. — On a constaté, assez rarement d'ailleurs, la présence de filaments mycéliens dans l'intérieur du thalle d'hépatiques foliacées, du groupe des Jongermannes; la prédilection des champignons pour ce groupe d'hépatiques avait été attribuée à ce fait qu'elles sont riches en sucre. Cependant, ils peuvent aussi rechercher les espèces riches en amidon : M. J. Beauverie vient de reconnaître que *Fegatella conica* est, à l'état végétatif, presque constamment et largement infestée par un champignon filamenteux. Or, cette espèce appartient aux Marchantiées, qui sont abondamment pourvues d'amidon. Le champignon qui l'habite développe des spores permettant, par leurs caractères, de le rattacher au genre *Fusarium*. Il semble que l'association du champignon et de l'hépatique profite à l'un et à l'autre : on se trouve donc en présence d'un cas curieux de symbiose; le champignon exploite l'hépatique, mais en même temps il favorise son saprophytisme aux dépens de l'humus.

Sur une parkériée fossile. — M. B. Renault a précédemment montré que les grandes classes des Équisétacés, des Lycopodiacées et des Fougères avaient eu, aux époques anciennes, de nombreux représentants hétérosporés, c'est-à-dire à deux sortes de spores, dont les unes (microspores), aptes à donner un prothalle à anthéridies (mâle), les autres engendrant un prothalle à archégones (femelle). Il appelle aujourd'hui l'attention

sur une espèce fossile d'une famille, celle des *Parkériées*, appartenant aux Fougères à sporange muni d'un anneau, et dont les genres actuellement vivants sont isosporés. L'espèce fossile en question, que M. Renault nomme *Parkerioidea stephianensis*, vivait à l'époque houillère; elle était hétérosporée.

Recherches sur les modifications du sang et du sérum conservés aseptiquement à l'étuve. Fonction lipolytique du sang. — Voici les conclusions de ce mémoire de MM. Maurice Doyon et Albert Morel.

I. Dans le sang (sang de chien ou sang de cheval normaux) recueilli aseptiquement et conservé aseptiquement à l'étuve à 37°, l'extrait éthéré et les acides gras combinés à l'état d'éther (graisses, lécithines, éthers de la cholestérine, etc.) diminuent.

II. Cette diminution des éthers existant dans le sang ne s'accompagne pas d'augmentation en quantité équivalente de l'acidité du sang, de la glycérine, des acides gras libres ou à l'état de savons.

III. La diminution des éthers existant dans le sang ne s'effectue qu'en présence d'oxygène; elle n'a pas lieu dans le vide.

IV. La diminution des éthers que nous décrivons est liée à l'existence des globules du sang. En effet, elle a encore lieu, quoique diminuée, dans le sérum recueilli à la suite de la coagulation et contenant encore des globules. Elle n'a pas lieu, ou elle est au moins extrêmement faible dans le sérum débarrassé de globules par la centrifugation.

Recherches expérimentales sur la vie biologique d'un xiphopage. — MM. N. Vaschide et C. Vurpas ont étudié la vie biologique d'un xiphopage exhibé dernièrement à Paris, et voici leurs conclusions.

En résumé, l'examen expérimental de ce xiphopage montre en premier lieu que chaque sujet a une vie biologique individuelle nettement délimitée au point de vue des fonctions circulatoires, respiratoires, musculaires, de même que pour les besoins organiques, pour la capacité pulmonaire et pour le domaine sensitivo-sensoriel. Liao-Toun-Chen, le sujet de droite, est plus vigoureux au point de vue de la force musculaire, plus grand de taille, et toutes ses mesures anthropométriques, craniennes ou autres, sont sensiblement supérieures; son cœur bat plus vite, sa pression sanguine est différente de celle de Liao-Sienne-Chen, et sa respiration est plus rapide. Par contre, Liao-Sienne-Chen se présente comme ayant une sensibilité plus aiguisée et une habileté motrice plus grande; il est gaucher. Au point de vue de leur manière d'être biologique. Lia-Toun-Chen donne généralement la note des actes à faire et semble le directeur de ces deux vies biologiques réunies.

Malgré ces différences entre les deux vies biologiques, il faut remarquer que nos expériences ne nous ont jamais fait entrevoir la possibilité d'une dissociation brusque possible; les deux vies biologiques, toutes distinctes qu'elles paraissent, subissent néanmoins des perturbations dans le sens individuel de leur modalité. Il semble exister, en d'autres termes, une sorte de parallélisme de deux vies, qui évoluent distinctement, mais dont les fonctions biologiques s'accomplissent suivant un rapport préalable qui existe entre elles.

Sur l'extension du théorème de Lagrange aux liquides visqueux. Note de M. P. Duhem. — Un théorème sur les séries trigonométriques. Note de M. H. Lebesgue. — Sur les séries de factorielles. Note de M. J.-C. Kluyver. — Sur la cohésion des liquides. Note de MM. Leduc et Sacerdote. — Sur une application nouvelle des observations optiques à l'étude de la diffusion. Note de M. J. Thovert. — Remarques sur une note récente de MM. Nagaoka et Honda, relative à la magnétostriction des aciers au nickel. Note de M. F. Osmond. — Étude des transformations des aciers par la méthode dilatrométrique. Note de MM. Georges Charpy et Louis Grenet. — Action de l'eau oxygénée sur l'oxyde de zinc. Note de M. de Forcrand. — Réduction des matières colorantes azoïques orthonitrées, production de dérivés substitués du phényl-pseudo-azimidobenzol. Note de MM. Rossentiehl et E. Suais. — Sur la variation du pouvoir rotatoire dans les éthers-sels du bornéol gauche stable. Note de MM. J. Minguin et E. Grégoire de Bollemont. — Sur l'évolution des formations branchiales chez les couleuvres. Note de MM. A. Prenant et G. Saint-Remy. — Du volume en urologie. Volume type et coefficient dynamique. Note de M. J. Winter.

BIBLIOGRAPHIE

Les Martyrs, *recueil de pièces authentiques sur les martyrs depuis les origines du christianisme jusqu'au* XXe *siècle*, par le R. P. Dom H. Leclercq. T. Ier: *Les temps néroniens et le* IIe *siècle*. Un vol. in-8° de 229 pages (3 fr. 50). 1902, Paris, H. Oudin, 10, rue de Mézières.

Les documents qui permettent de reconstituer l'histoire du martyre au temps de l'empire romain sont de plusieurs ordres, et différents en qualité et en quantité. Les plus précieux, les plus riches et les plus sûrs sont représentés par les pièces de greffe et les textes juridiques et législatifs. Deux autres sources, les récits littéraires, d'une part, les inscriptions et les monuments, d'autre part, le cèdent en importance et en autorité aux « Actes des martyrs », qu'on peut considérer comme la « transcription exacte, ou à peu près, des procès-verbaux judiciaires dressés par les païens et vendus aux fidèles par les agents du tribunal ». L'ouvrage, dont nous présentons le premier volume, fort intéressant pour les catholiques, est exclusivement composé des Actes *authentiques* des martyrs; dans la pensée de l'auteur, il doit permettre de substituer la réalité des faits aux légendes qui parfois déparent les recueils hagiographiques, comme s'il était nécessaire d'ajouter encore la fiction à des actes d'héroïsme déjà si admirables en soi. En raison de sa nature, qui en fait un recueil indiscutable quant au fond, nous ne saurions l'analyser, mais il nous paraît devoir rendre de grands services à tous ceux que préoccupe l'histoire des premiers développements de notre sainte religion, édifiée dans le sang de tant de victimes. Une longue préface initie le lecteur à la procédure qui était ordinairement suivie dans l'instruction des procès,

dans l'interrogatoire, dans la rédaction et le prononcé du jugement, aux modes de tortures, aux supplices infligés, et à tous ces détails qui nous touchent au cœur, que l'on sait vaguement, — et que l'on trouve rarement vus exposés avec cette instructive concision. A.

Cours de mathématiques *à l'usage des élèves architectes et ingénieurs*, par Carlo Bourlet, 1 vol. in-8° de 242 pages, avec 89 figures (8 fr.). Paris, C. Naud, 3, rue Racine.

M. Bourlet, sur le désir exprimé par ses élèves de l'Ecole nationale des beaux-arts, s'est décidé à publier en un volume le cours qu'il professe à cette école depuis plusieurs années. Il comprend deux parties: l'une de mathématiques pures, l'autre de statique. L'auteur n'a pas cru devoir comprendre, dans cette publication de ses leçons, celles sur la trigonométrie et la géométrie des coniques, parce qu'il y emploie les méthodes classiques. En revanche, il s'est étendu sur les rudiments de géométrie analytique, de calcul différentiel et intégral, nécessaires aux jeunes architectes et qu'on ne trouve réunis nulle part sous une forme suffisamment élémentaire. A.

Les Applications pratiques des ondes électriques, par A. Turpain, docteur ès sciences. 1 vol. in-8° de 412 p., avec 271 fig. (12 fr.). Paris, C. Naud, 3, rue Racine.

Bien que la découverte de Hertz date à peine de douze ans, les ondes électriques n'ont pas fourni seulement la base de nombreuses et importantes recherches de laboratoire, elles sont aussi entrées, et dans une mesure assez large pour préoccuper vivement l'attention publique, dans le domaine des applications pratiques. Elles ont permis de réaliser, grâce à la découverte de la radioconduction par M. Branly, la télégraphie sans fil, qui, si elle n'est pas encore parvenue au degré de perfection qui sera l'œuvre du temps, n'en est pas moins un fait acquis et hors de conteste. En outre, les ondes électriques semblent promettre encore des applications non moins intéressantes à la télégraphie avec conducteur, et peut-être même pourront-elles être utilisées pour réaliser un nouveau mode d'éclairage électrique.

M. Turpain s'est proposé dans ce livre de faire connaître l'état actuel de toutes les entreprises tentées dans cet ordre d'idées. Il a réalisé son objectif avec compétence, netteté et méthode; et on ne saurait conseiller un meilleur guide à ceux qui veulent se tenir au courant de cette intéressante question. Voici les grandes divisions de l'ouvrage: Production et observation des ondes électriques. — Entretien d'un excitateur en activité. Sources d'électricité. Machines électriques. Bobines d'induction et interrupteurs. — Applications des ondes électriques à la télégraphie sans fil. — Applications à la télégraphie avec conducteurs. — Courants à haute fréquence. — Applications à l'éclairage.

Un appendice très détaillé renferme toutes les questions susceptibles d'intéresser le technicien: descriptions détaillées des plus récents brevets, manières diverses d'envisager le fonctionnement des radioconducteurs, utilité et rôle des antennes, problème de la syntonisation, application des dispositifs de la télégraphie sans fil à la commande à distance, à la prévision des orages, etc. A.

France et Transvaal, par H. Cyral. Un vol. de 310 pages (3 fr. 50), 1902, Paris. Société d'éditions littéraires, 4, rue Antoine-Dubois.

Ce livre est l'histoire, conduite presque jusqu'à ce jour, de la guerre entre les Anglais et les Boers, telle qu'on peut l'écrire sur les seuls documents publiés par les journaux ou les brochures et à une époque encore trop rapprochée des événements pour qu'on puisse en considérer l'ensemble, et les apprécier avec la netteté que le temps seul se chargera de leur donner. L'auteur entreprend de nous montrer comment la guerre actuelle est à la fois une tragédie sanglante, pleine de massacres, un crime perpétré par l'impérialisme et la finance britanniques, une lumière, faisant resplendir devant l'univers la puissance du patriotisme, de la foi et de l'amour de la liberté. Son livre se divise en quatre parties, ayant respectivement pour objet: un rapide coup d'œil sur le passé de l'Afrique du Sud, théâtre de la guerre; la genèse du conflit; les péripéties de la lutte; un aperçu des opinions françaises relativement à cette guerre injuste. Un appendice met en lumière les brutalités anglaises et la dureté des camps de concentration. En somme, ce livre est d'une lecture agréable par son style et utile par tous les documents qu'il donne; de plus, il arrive parfaitement à son heure. Il expose à la fois l'histoire et la géographie de l'Afrique australe anglo-boer et l'histoire des différents conflits entre les Boers et les Anglais jusqu'à ce jour. A.

Le Calendrier perpétuel, par Casevitz, Paris, Société astronomique de France.

Malgré son titre, cette plaquette n'est pas un calendrier perpétuel, mais un énoncé bien condensé des règles qui permettent de déterminer une date donnée, notamment la date pascale; ces règles ont en grande partie été publiées dans le *Cosmos*, mais la rédaction de M. Casevitz est beaucoup plus concise, car son but a été de réduire en formule mathématique les règles des computistes. Aussi, bien qu'il ne soit question dans son travail ni de métemptose ni de proemptose, on les trouve nettement indiquées dans ses formules.

Extraits des sommaires de quelques revues.

Les indications fournies ci-dessous sont données à titre de simples renseignements et n'impliquent pas une approbation.

Acétylène (*5 mars*). — L'éclairage des phares à l'acétylène, Grua. — L'éclairage par incandescence au moyen de l'acétylène et la carburation de l'acétylène, Caro.

Bulletin de la Société nationale d'acclimatation (*février*). — De l'influence de l'alimentation sur la composition du lait, Crépin. — Un nouveau remède contre les Courtilières, Robertson-Proschowsky.

Bulletin des sciences mathématiques (*février*). — Rapport sur quelques progrès récents dans les sciences, Picard.

Ciel et terre (*1er mars*). — Un cycle cosmique, Wery. — Nuages lumineux et nuages irrisés, Arctowsky. — Memorandum astronomique d'avril 1902.

Civiltà cattolica (*15 mars*). — Un po' di theologia per tutti. — La Santa Sede e la regina Maria Stuarda di Scozia. — L'autenticità dei « Monita Secreta » e il prof. Raffaele Mariano. — Restauri di chiese e di monumenti.

Contemporains, 493. — Monthyon.

Courrier du Livre (*15 mars*). — Le découpage des gravures, Redonnet. — La lithographie en France, J. S.

Écho des mines et de la métallurgie (*13 mars*). — Le programme de constructions navales et la métallurgie, Pitaval. — Les plaques de blindage françaises et allemandes. — (*17 mars*). — Les bauxites françaises et la fabrication de l'aluminium, Pitaval. — Procédés d'agglomération des produits réfractaires, Laroche.

Electrical engineer (*14 mars*). — The Berlin elevated and underground electric railway. — The electrolytic alcali company's works.

Electrical world (*8 mars*). — Development of a great water power system at Hartford, Adams. — The Heany enclosed arc lamp, Trier. — The electric furnace in industrial chemistry. — Mr Marconi's latest achievement in Ocean wireless telegraphy.

Electricien (*15 mars*). — Manœuvre électrique des portes d'écluses du canal d'Amsterdam, Dary. — Lampe Cooper Hewit, Bainville. — Chemin de fer électrique à grande vitesse de Bossen, Dary.

Génie civil (*15 mars*). — Les chemins de fer métropolitains de Berlin, Philippe. — Les progrès de l'aéronautique, Espitallier. — Les richesses minérales du département des Côtes-du-Nord, Hoffmann.

Géographie (*15 mars*). — La carte géologique de l'Islande, par M. Thoroddsen, de Lapparent. — Reconnaissance et organisation du Bas-Chari, Ct Robillot. — La région civile du Haut-Chari, Bruel. — Les oasis du Souf et du Mzab, Bruhnes.

Giornale arcadico (*15 mars*). — Le poetesse della Grecia classica, Cozza-Luzi. — Sui quadri di soggetto popolare o di genere, Aureli.

Industrie électrique (*10 mars*). — Alternateur autoexcitateur série, Latour. — Traction à unités multiples, P. L. — Sur la commutation, de la Tour.

Industrie laitière (*15 mars*). — De l'arome des beurres, Prilleeray. — La stérilisation du lait, de Rothschild.

Journal d'agriculture pratique (*13 mars*). — Le nitrate de soude et les cultures de printemps, Grandeau. — La ferme des Marquises, Moreau-Bérillon.

Journal de l'Agriculture (*15 mars*). — Sur la décharge des mélasses de sucrerie, Legras. — Les fruits véreux et la *carpocapsa pomonella*, Passy.

Journal of the Franklin Institute (*mars*). — The Alasko-Canadian frontier, Balch. — The evolution of fire-arms and ordnance and their relation to advancing civilization, Wheeler. — Upon the constitution of binary alloys, Mathews.

Journal of the Society of arts (*14 mars*). — The industrial development of India, Wagle. — The ulility of alkaline phosphatic manures, Hughes.

La Nature (*15 mars*). — Origines de l'art, Capitan et Breuil. — Le phare de l'île Vierge, da Cunha.

Mémoires et comptes-rendus de la Société des ingénieurs civils (*janvier*). — Voyage du *Méditerranéen*, Surcouf. — Calculs et théorèmes relatifs à l'hélice populaire des aérostats, Deprez. — Note sur le calcul des transmissions par poulies étagées, Muzet.

Moniteur de la flotte (*15 mars*). — Les chaudières marines en Angleterre. — Marines étrangères.

Moniteur industriel (*15 mars*). — La toxicité de l'acétylène. — La magnétostriction des aciers au nickel, Nagaoka et Honda.

Nature (*13 mars*). — Observations of Jupiter, Denning. — Magic squares and other problems upon a chessboard, Mac Mahon.

Photo-revue (*16 mars*). — Applications et innovations dans les procédés photographiques. — La conquête de l'air par la photographie, X.

Proceedings of the royal society (*7 mars*). — On the influence of natural selection on the variability and correlation of organs, Pearson. — On the correlation of intellectual ability with the size and shape of the head, Pearson. — The chemical origins of the lines in nova Persei, Lockyer. — The specific volumes of oxygen and nitrogen vapour at the boiling-point of oxygen, Dewar. — The application of the kinetic theory of gases to the electric, magnetic, and optical properties of diatomic gases, Walker.

Prometheus (*12 mars*). — Sinnesorgane und nervensysteme der Pflanzen, Detto. — Ausnutzung der kraft der Meereswellen zur erzeugung von elektricitat, Radunz.

Questions actuelles (*15 mars*). — La méthode de la théologie. — La Franc-Maçonnerie devant la Chambre. — Les Conseils consultatifs du travail. — La souveraineté pontificale. — Congrégations romaines.

Revue du Cercle militaire (*15 mars*). — Une guerre imaginaire anglo-française, Cne Painvin. — Statistique médicale de l'armée des États-Unis pendant l'année 1900, Lt-Ct Frocard. — L'évolution des armes à feu portatives dans le cours du xixe siècle, Cne Secrettand.

Revue scientifique (*15 mars*). — L'industrie électrochimique, Brochet. — Récentes ascensions, Espitallier.

Revue technique (*10 mars*). — Moteur à gaz Westinghouse, Loubat. — Comment on peut protéger les coques des navires en fer, X... — Note sur les conditions d'établissement et de stabilité des ponts, ponceaux et aqueducs en maçonnerie, Lanave.

Science illustrée (*15 mars*). — Le Bantam-Club français, Diffloth. — Le bureau central téléphonique de Berlin et les communications automatiques, Dieudonné.

Scientific american (*1er mars*). — Steam carriages. — Gasoline automobiles. — The marine automobile. — Electric vehicles. — (*8 mars*). — The Guarini repeating wireless telegraph system.

Yacht (*15 mars*). — Les défenses mobiles, Cloarec. — La loi sur la marine marchande devant le Sénat, Amrel.

FORMULAIRE

Quand faut-il étriller les chevaux? — C'est un grand propriétaire de Tirlemont qui répond à cette question d'aspect si élémentaire par un conseil tout nouveau :

« Je fais étriller mes chevaux de labour, dit-il dans le *Journal de la Société agricole du Brabant*, le soir de préférence au matin; le matin, je me contente de les épousseter. Je suis convaincu que, grâce à cette pratique, les chevaux jouissent d'un sommeil plus tranquille, et que, le matin venu, ils sont bien moins sujets aux refroidissements.

» L'emploi de l'étrille détermine une grande sensibilité de la peau qui prédispose aux refroidissements, d'autant que l'action de l'air froid extérieur succède brusquement à l'air chaud de l'écurie.

» Lorsque le pansage a lieu le soir, l'irritabilité de la peau qu'il produit disparaît pendant la nuit.

» Cette pratique semble rationnelle sous plusieurs points de vue, et surtout parce qu'il est plus agréable et plus hygiénique pour les chevaux d'être débarrassés avant la nuit de la sueur, de la poussière et de la boue, tandis que le pansage complet fait le matin pendant leur repas incommode beaucoup de chevaux.

» On peut donc admettre que le traitement ci-dessus, non seulement préserve les animaux de beaucoup de maladies, mais les conserve aptes au travail jusqu'à un âge avancé. » (*Chasseur français.*)

Huile économique pour les machines à coudre. — L'huile de pied de mouton que l'on emploie pour le graissage des machines à coudre est excellente, mais coûte cher. On peut la remplacer sans grand inconvénient et avec beaucoup d'économie par des mélanges d'huiles minérales.

Voici 2 formules pour cette fabrication :

1. Huile de paraffine	16 parties.
mélangées avec	
Huile d'olive	30 —
2. Mélanger	
Vaseline fondue	1 partie.
avec huile de paraffine	7 parties.

Cette dernière formule est très employée.

Nettoyage de l'aluminium. — On rend le brillant aux objets en aluminium ternis par l'usage, en les lavant avec une brosse douce dans une dissolution très étendue (de 1 à 2 pour 100) de carbonate de soude.

PETITE CORRESPONDANCE

La Société générale électrique de Berlin : *Allgemeine Elektricitats Gesellschaft*, à Berlin : cette adresse suffit.

M. J. J., à L. — *La photographie des couleurs par la méthode interférentielle de M. Lippmann*, de Berget (1 fr. 50); *Manuel de photochromie interférentille*, de Berthier (2 fr. 50), librairie Gauthier-Villars.

M. E. B., à L. — Vous trouverez tous ces renseignements dans n'importe quel traité de gnomonique; pour le cas particulier qui vous préoccupe vous pouvez consulter l'*Annuaire du Bureau des longitudes* de 1902, p. 175. L'*Annuaire* est peu coûteux et est une source inépuisable de renseignements.

M. A. A., à L. — Vous êtes dans le cas de toutes les personnes qui commencent à se servir d'une chambre claire; il y faut un entraînement. Tout le secret pour voir en même temps l'image et le crayon c'est un éclairage égal de l'un et de l'autre; c'est à cela que servent les verres colorés dont doit être muni votre appareil. Quelques personnes, pour rendre le crayon plus visible, passent une couche de gouache sur la mine.

M. J. de J. — Ce moyen n'existe pas. L'encre employée et la composition du papier des timbres sont telles qu'il est impossible d'enlever les traces de l'oblitération; s'il en était autrement, on rencontrerait nombre d'industriels pour tirer parti du procédé, et la poste s'empresserait de changer sa méthode.

M. J. G., à V. — M. Dussaud, ingénieur, 19, rue Guillaume-Tell, Paris.

M. Z. S., à B. — L'eau d'Alibour est une préparation pharmaceutique employée pour le traitement des ophtalmies; elle contient du sulfate de zinc, du sulfate de cuivre, du camphre et du safran. Tous les pharmaciens peuvent la préparer.

M. C. M., à R. — C'est une revue très technique. — Vous trouverez, condensés, tous les renseignements que vous désirez sur les ondes hertziennes et leur utilisation dans l'ouvrage de M. Turpain, signalé dans les bibliographies de ce numéro.

M. J. V., à A. — Après les élections.

M. L. O., à O. — L'*Acétylène*, bimensuel (8 francs par an), 26, rue Brunel.

M. E. M., à P. — Vous trouverez chez tous les marchands de couleurs d'excellentes pâtes toutes préparées pour l'entretien des fourneaux de cuisine. Elles vaudront mieux que celles que vous pourriez préparer vous-même.

M. M. G., à M. — La longitude de Marseille est de 3° 3′ 24″ E. (nouvel Observatoire). Celle de Nice est de 4° 56′ 32″ E. (clocher des Récollets). La différence, en temps, est donc de $7^m 32^s 5$; mais la question nous paraît sans intérêt puisque, à Nice comme à Marseille, on se règle sur l'heure de Paris.

Imprimerie P. Feron-Vrau, 3 et 5, rue Bayard, Paris.
Le gérant : E. Petithenry.

SOMMAIRE

TOUR DU MONDE

ASTRONOMIE

Transformations de l'étoile nouvelle de Persée. — M. Crommelin, dans la dernière séance de la *British astronomical Association*, a projeté des clichés de la *nova Persei* obtenus à l'Observatoire Yerkes par le professeur Pritchey. D'après des photographies prises en septembre et en novembre 1901, on peut conclure qu'un changement très notable s'est opéré entre ces dates. Il y a eu en particulier sur les photographies une extension de la nébulosité qui s'est déplacée avec une rapidité inouïe. En supposant que l'étoile est à une distance de soixante années de lumière, ce qui est un minimum, les clichés montrant un déplacement de une minute, nous devons conclure à une vitesse de translation de 40 000 milles par seconde. On a peine à imaginer une matière parcourant l'espace à cette allure; aussi le professeur Kapteyn, abandonnant cette hypothèse, a-t-il émis l'opinion qu'un semblable phénomène ne pouvait être qu'une réflexion de la lumière provenant de la nouvelle étoile et atteignant successivement les points les plus extrêmes de la nébuleuse qui deviennent ainsi visibles à nos yeux. M. Newal croit que les radiations actiniques provenant de la *nova Perséi* peuvent susciter au sein de la nébuleuse quelques changements chimiques capables de produire une luminosité assez intense pour affecter la plaque photographique. Dans les deux cas la nébuleuse s'étendrait avec la rapidité de la lumière et sa distance actuelle serait de 290 années de lumière (1)!

T. M.

PHYSIQUE DU GLOBE

La hauteur de l'atmosphère. — Comme les météores deviennent incandescents dans la couche d'air qui entoure la terre, les limites d'apparition et de disparition de ces corps donnent une indication sur la hauteur de la couche atmosphérique.

L'observation de 262 étoiles filantes par MM. von Niessl, A. S. Herschell et W. Denning a fourni à ce dernier les résultats suivants :

Hauteur de disparition.	Nombre de météores.	Pourcentage
19 kilomètres........	15	5,9
19 à 34 —	55	21,0
35 à 50 —	79	30,2
52 à 66 —	39	14,9
68 à 82 —	37	14,1
84 à 98 —	24	9,2
Supérieure à 98...........	13	5,0

Ces chiffres montrent que cette hauteur est visiblement supérieure à 100 kilomètres.

(*Revue scientifique.*)

BACTÉRIOLOGIE

Comment on reconnaît les microbes invisibles. — On sait qu'il existe des microbes assez petits pour être invisibles au microscope et pour passer à travers les parois poreuses qui retiennent les bactéries ordinaires. Tels sont les microbes de la péripneumonie et de la fièvre aphteuse des Bovidés.

MM. Nicolle et Adil-bey ont pensé que l'agent de la peste bovine, qui a échappé jusqu'à présent à toutes les recherches, pouvait être un microbe infiniment petit. Pour s'en assurer, dès 1898, ils ont filtré sur bougie Berkefeld de grandes quantités de liquide céphalo-rachidien ou de sérum sanguin étendus d'eau, provenant d'animaux atteints de peste bovine. Le filtrat, injecté à des veaux à haute dose (250 centimètres cubes à plusieurs litres), leur a donné tantôt la maladie caractérisée, tantôt l'immunité. Ces expériences préliminaires démontraient que le microbe de la peste bovine traverse la bougie

(1) Voir *Cosmos*, p. 217, 221 et 223.

Berkefeld, qui, cependant, avait arrêté des bactéries très petites, comme celle du choléra des poules, ajoutées aux liquides virulents.

Les microbes sont évidemment très peu nombreux dans le filtrat, puisqu'il est nécessaire d'injecter de très grandes quantités pour obtenir un effet. La bougie a retenu presque tous les éléments virulents, et n'en a laissé passer que quelques-uns. Pour la rendre plus perméable, MM. Nicolle et Adil-bey ont diminué son épaisseur de façon à la réduire de 8 à 5 millimètres. Sur la bougie amincie, ils filtrent le liquide de lavage du péritoine d'un bœuf atteint de peste bovine, auquel ils ajoutent une culture de choléra des poules. Le produit de la filtration est tout à fait limpide ; il ne donne pas de culture sur les divers milieux, il ne se trouble pas à l'étuve, il ne contient pas de cocco-bacille du choléra des poules. L'épaisseur de la paroi poreuse était donc suffisante pour arrêter les bactéries ordinaires, mais elle a laissé passer un plus grand nombre d'éléments virulents de la peste bovine, puisque 10 centimètres cubes du liquide filtré ont donné à un veau la maladie mortelle.

MM. Nicolle et Adil-bey concluent de leurs expériences que le microbe de la peste bovine doit prendre place à côté de ceux de la péripneumonie et de la fièvre aphteuse. Comme eux, il est invisible au microscope, il passe à travers les bougies poreuses. D'après ces savants, il est surtout contenu dans les globules blancs. C'est pour cela qu'il reste en grande partie sur la paroi des bougies, adhérant aux débris cellulaires.

Dans ces derniers temps, M. Borrel a montré que le virus de la clavelée passe, lui aussi, à travers des bougies filtrantes qui arrêtent les bactéries ordinaires. L'importance de ces microbes invisibles augmente donc chaque jour, puisqu'ils sont les agents de maladies aussi graves que la péripneumonie, la fièvre aphteuse, la peste bovine, la clavelée, le horse-sickness. (*Rev. gén. des sciences.*)

Le microbe de la fièvre scarlatine. — Le Dr W.-J. Class, de Chicago, a isolé un microbe qu'il considère comme l'agent transmetteur de la fièvre scarlatine. Ce microbe, polymorphe, revêt le plus souvent l'aspect d'un diplocoque d'assez grande taille. Il forme de petites colonies d'un gris blanchâtre sur un milieu spécial imaginé par M. Class, et consistant en un agar de glycérine additionné de 5 % de terre de jardin ; il est dépourvu de motilité. On le trouve dans les sécrétions de la gorge, les desquamations rouges et l'urine des malades atteints de scarlatine ; on l'a de plus rencontré dans quelques cas d'angine, constituant évidemment une scarlatine sans éruption. Le cochon, le cobaye et la souris peuvent être infectés par ce parasite ; il produit, chez le cochon, une maladie caractérisée par de la fièvre, une éruption rouge suivie de desquamation, et tous les désordres histologiques que l'on constate dans les cas de scarlatine à terminaison fatale. Des expériences ont établi que le sang d'un scarlatineux procure à l'homme l'immunité contre le *Diplococcus scarlatinæ*. Les cobayes sont immunisés par le sérum d'un individu de cette espèce inoculé avec des doses croissantes de la toxine du diplocoque. Parmi les principaux motifs que M. Class invoque pour rendre ce microbe responsable de la propagation de la scarlatine, nous citerons : 1° sa présence constante chez tous les scarlatineux ; 2° son caractère nettement pathogène ; 3° le fait qu'il détermine chez le cochon tous les accidents de la scarlatine.

L'arome des beurres. — Durant ces dernières années, on s'est livré d'une façon particulière en Amérique et au Danemark à l'étude de l'influence exercée sur l'arome des beurres par les cultures pures de bactéries ensemencées dans la crème en vue de provoquer sa maturation.

A ce sujet et à l'occasion d'un voyage d'enquête entrepris au Danemark par des membres de la Commission instituée en Angleterre, concernant l'usage des préservatifs chimiques utilisés pour la conservation du lait et du beurre, ces derniers ont consigné dans leur rapport les observations suivantes :

D'abord, ils signalent que, d'une manière générale, la fabrication du beurre au moyen de la crème pasteurisée, c'est-à-dire stérilisée par le chauffage et additionnée ultérieurement de cultures pures, tend à se propager de plus en plus au Danemark. Mais ils ajoutent, d'après les expérimentateurs, que, pour être efficace, l'opération de la pasteurisation doit être secondée par une extrême propreté chez le personnel ainsi que dans le matériel et les ustensiles.

En adoptant le système de la pasteurisation, les Danois ont eu pour objet de détruire d'abord ce qui peut être appelé « l'inconnu » de la flore bactérienne et de lui substituer ensuite le « connu » par l'emploi de cultures pures de bactéries sélectionnées. A défaut de ces précautions, ils estiment que l'obtention de l'arome qui caractérise certaines marques de beurres devient essentiellement chanceuse et que, pour assurer le succès de la fabrication, il est absolument nécessaire de provoquer la maturation de la crème par l'ensemencement desdites cultures, après sa pasteurisation préalable.

A la faveur de ces procédés, les Danois auraient pu, en outre, exporter dans de bonnes conditions, et sans avoir recours à l'emploi de préservatifs, leurs beurres en Grande-Bretagne. Enfin plusieurs essais leur ont permis de constater, d'autre part, que la qualité du beurre produit est d'autant plus satisfaisante que la crème a été portée, dans l'acte de la pasteurisation, à une plus haute température, toutes limites étant gardées, naturellement.

Les rapporteurs, à cette occasion, remarquent que si la pratique de la pasteurisation s'est rapidement répandue au Danemark, la cause en est due, en partie il est vrai, à la promulgation de la loi du



26 mars 1898, qui a rendu obligatoire la pasteurisation du lait consacré à la nourriture du bétail, mais aussi surtout aux améliorations qui ont été introduites dans les diverses branches de l'industrie laitière, par l'application du système pasteurien.

Comme, en même temps, il résulte du fait de cette opération qu'une grande partie des germes pathogènes qui peuvent être contenus dans le lait se trouve détruite, il y a lieu de souhaiter que la méthode danoise, qui, ainsi qu'on l'a vu plus haut, utilise la pasteurisation dans la fabrication du beurre, se généralise de jour en jour à mesure que s'affirmeront ses avantages.

(*Industrie laitière.*) *A. Prilleeray.*

MÉDECINE

Un cas de cécité temporaire dû à l'observation d'une éclipse de Soleil. — A une récente réunion de la section du Yorkshire de la *British medical Association*, le Dr S. Snell, professeur d'ophtalmologie à l'University college de Sheffield, a communiqué un cas assez rare de cécité produite par l'observation du Soleil au cours de l'éclipse du 28 mai 1900.

Le sujet regarda d'abord le Soleil à travers un verre bleu, puis à travers un verre rouge, et enfin à l'œil nu. Quelques heures après, il constata que sa vision directe était troublée; le soir, il ne put lire son journal. Il y avait comme une sorte de brume au centre du champ visuel; le sujet ne voyait distinctement que sur les bords. Le lendemain 29, le Dr Snell vit le malade pour la première fois. Chaque œil était affecté, mais on ne put découvrir aucune lésion à l'ophtalmoscope. On prescrivit de l'iodure de potassium et des verres colorés.

La tache centrale diminua peu à peu, et, en novembre, le sujet avait recouvré sa vision normale. Toutefois, encore aujourd'hui, ses yeux sont plus sensibles qu'autrefois aux lumières vives.

Ce n'est pas la première fois qu'on observe une cécité de la rétine à la suite de l'observation directe du Soleil; le cas présent est intéressant en ce que les deux yeux furent symétriquement affectés. Il montre, en outre, une fois de plus, que les verres protecteurs, encore trop souvent employés pour observer les éclipses, sont d'une inefficacité absolue.

(*Revue générale des sciences.*)

ZOOLOGIE

Le plus petit vertébré connu. — La palme de l'exiguïté (qu'on nous passe l'expression, elle est singulière, mais notre chauvinisme répugne à dire: le record) appartient jusqu'à nouvel ordre, parmi les Vertébrés, à un poisson des îles Philippines, envoyé récemment, pour être étudié et dénommé, à la *United States Fish Commission*. Ce poisson habite le lac Buhi, et on dit qu'il n'habite que là.

Il appartient à cette grande famille des Gobies, qui a des représentants en tous les points du globe, et dont on connaît au moins 600 espèces. Ses caractères spéciaux ont conduit à créer pour lui un nouveau genre, et il se présente aux études des savants revêtu du nom harmonieux de *Mistichthys luzonensis*, ce qui veut dire en français: *Le plus petit poisson, hôte du Luçon méridional.* On en promet une description complète dans le bulletin de la « Fish Commission »; bornons-nous aujourd'hui à dire qu'il est presque translucide, ce qui n'étonnera pas d'un être si exigu; son menton est noir, une ligne noire décore le milieu de son corps en arrière de la nageoire anale, et son dos est, parcimonieusement, saupoudré de taches noires.

Les deux sexes sont inégaux en taille. Les femelles, plus grandes, ont une longueur moyenne de 13 millimètres et demi, avec un maximum de 15 millimètres pour les individus qui portent des œufs; la longueur moyenne des mâles se tient aux environs de 13 millimètres et demi. L'espèce est, sans doute, vivipare ou ovovivipare; on n'est pas fixé, cependant, aucun œuf n'ayant été trouvé en voie évidente d'éclosion.

Chose curieuse: ce poisson si petit entre pour une large part dans l'alimentation des indigènes, les Bicols, mangeurs de poissons et mangeurs de riz. Ils préparent pour leur table, avec une grande variété de formules culinaires, des poissons de toutes tailles et de toutes espèces. Parmi ceux-ci figure en bon rang le *Mistichthys*, *sinarapan* en langue bicol et *badi*, dans le même idiome, lorsqu'il est séché au soleil. A.

ÉLECTRICITÉ

La télégraphie sans fil. — Le *Physikalische Zeitschrift* (III, n° 7) publie un mémoire de M. Braun, de Strasbourg, sur un nouveau système de télégraphie sans fil. Le transmetteur et le récepteur sont établis de manière à ne transmettre ou recevoir que les ondes d'une certaine fréquence pour lesquelles ils sont rendus aussi sensibles que possible.

Des expériences ont été faites dès 1898 à Strasbourg; elles ont été continuées en 1899 à l'embouchure de l'Elbe où des communications ont pu être échangées entre Cuxhaven et un bateau-phare distant de 34 kilomètres. Enfin récemment des messages ont été transmis entre Cuxhaven et Heligoland, à une distance de 65 kilomètres.

L'auteur pense que l'emploi d'un récepteur acoustique au lieu d'un récepteur enregistreur permettrait de tripler la distance de transmission.

Ventilateurs d'hiver. — Cela paraît être une anomalie, et l'air agité dans les appartements par l'hélice rapide d'un ventilateur électrique pendant les grands froids doit, semble-t-il, amener une congélation peut-être totale des habitants, cervelle comprise. Il faut donc une explication et elle est bien simple: les ventilateurs employés en Amérique servent à renouveler au contraire la couche d'air chaud qui se refroidit au contact des vitres des

fenêtres et empêche celles-ci de se recouvrir de glaçons. Le résultat final est une amélioration sensible dans la température de la pièce. Cette application est fort répandue, nous dit *Western Electrician*, dans la plupart des habitations de Chicago et autres lieux et elle a occasionné des demandes nombreuses de force motrice aux stations centrales d'énergie. Si à Paris on débite en été le petit *vent du Nord*, aux États-Unis on consomme en hiver, par compensation, le vent du Sud en grande quantité.

(*Électricien.*) D.

VARIA

Une nouvelle Académie de philosophie. — L'Académie de Berlin a pris, il y a quelque temps, l'initiative d'une fédération des Sociétés scientifiques des différentes nations. La réunion du Comité directeur a eu lieu l'an dernier à Paris. La Société royale de Londres a envoyé son adhésion et s'est fait représenter dans les séances du Comité. Mais on s'est aperçu que la Société royale est exclusivement scientifique, et, par conséquent, ne peut délibérer utilement avec des Sociétés qui toutes ont un caractère encyclopédique. En effet, toutes ont été fondées ou réorganisées sur les plans de l'Institut de France, excepté la Société royale dont la fondation remonte aux premières années de la restauration des Stuarts. La science anglaise s'est émue de cette infériorité; des pétitions ont circulé. Elles ont été revêtues des signatures de tous les hommes qui, de l'autre côté du détroit, s'occupent de la culture des sciences. Le roi Edouard VII a nommé une Commission d'enquête qui a proposé à la Société royale d'élargir son cadre. Cette opération n'a rien de contraire aux statuts; cependant la Société royale a refusé obstinément de se commettre avec les philosophes et les simples érudits. Il en résulte que nous allons assister prochainement à la création à Londres d'une nouvelle Académie.

W. DE FONVIELLE.

Expériences de tir contre la neige. — Il ne s'agit pas ici d'empêcher les chutes de neige; la formule désormais admise, « tir contre la grêle » pourrait porter à s'y tromper.

Il s'agit tout au contraire de l'utilisation de la neige, et la *Revue du Cercle militaire* nous dit tout le parti que l'on peut en tirer en temps de guerre.

Le ministre de la Guerre de la Norvège a fait exécuter récemment sur un polygone situé à proximité de Christiania des expériences de tir avec le fusil Krag-Jorgensen, dans le but de déterminer le degré de résistance de la neige non tassée à la balle de ce fusil.

Ces expériences ont démontré que cette balle ne pénètre pas à plus de $1^m,20$ dans la neige non tassée. Ce résultat a été confirmé à toutes les distances, à partir de 45 mètres.

Il résulterait de ces expériences que la neige offre plus de résistance à la pénétration de la balle Krag-Jorgensen que les bois de toutes les essences, y compris le chêne, et présente à cette balle une résistance à peu près égale à celle de la terre tassée; s'il en est ainsi, il serait préférable, le cas échéant, de construire des retranchements improvisés et même des ouvrages de campagne plus importants avec de la neige. Il y aurait, de plus, économie de temps.

Nous rappellerons que le fusil Krag-Jorgensen est du calibre de $6^{mm},5$ et que ses principales qualités balistiques sont les suivantes: vitesse initiale, 720 mètres; portée maxima, 2 200 mètres. La balle est en plomb avec chemise en acier.

L'incendie des grands lacs amers. — Il y a quelques jours, on annonçait l'incendie d'un grand pétrolier dans le canal de Suez; il s'agissait du *Nerite*, de la « Shell Line ». Un premier navire de la même Compagnie, le *Bulyne*, s'était échoué le 12 mars dans les lacs amers près du phare Sud. On arrêta au passage le *Nerite* pour y transborder son chargement et l'alléger. L'opération était en cours quand le feu se déclara à bord du *Nerite* portant à ce moment plus de 7 000 tonnes de pétrole. Le navire avait résisté aux explosions du début, on espérait circonscrire l'incendie à son bord, et la circulation restait libre dans le canal. Mais voici qu'une dépêche du 23 mars a annoncé que la coque incendiée n'a pas résisté à l'action du feu; que le pétrole s'est répandu sur la surface du lac et que la navigation est forcément interrompue. Ce pétrole offre à chaque instant des dangers imprévus!

Société centrale d'apiculture. — L'ouverture du cours public et gratuit d'apiculture (culture des abeilles), professé au jardin du Luxembourg, par MM. Sevalle et Saint-Pée, aura lieu le 8 avril à 9 heures du matin. Les leçons seront continuées les mardis et samedis suivants.

CORRESPONDANCE

Poissons rouges et moustiques.

Je puis confirmer de tout point l'assertion émise dans votre article de mercredi dernier sur l'efficacité des poissons rouges pour la destruction des moustiques. Incommodé pendant des années par des légions de cousins qui prenaient naissance dans un petit bassin d'un mètre de diamètre situé sous mes fenêtres, j'affirme que le fléau disparut complètement lorsqu'on eut permis à trois ou quatre poissons rouges de prendre leurs ébats dans le bassin en question.

Le remède communiqué à quelques amis eut chez eux le même résultat.

RHYD-Y-MWYN.



QUELQUES PROBLÈMES DE COSMOGRAPHIE

Tout se meut dans l'univers, et ce mouvement, combiné avec l'attraction des masses, est un principe d'équilibre et de stabilité. Si l'attraction existait seule, les satellites tomberaient sur les planètes, les planètes sur le Soleil, et toute la matière se réunirait en une seule masse. Si le mouvement existait seul, les astres se disperseraient dans tous les sens, au hasard de leur course rectiligne. Ce serait un changement perpétuel, sans ordre, sans harmonie, un chaos.

On voit donc ici, en action, en lutte si l'on veut, ces deux principes, mouvement et force, auxquels tour à tour les philosophes et les physiciens ont eu recours pour expliquer le monde matériel, dans ses éléments comme dans son ensemble, pour expliquer les atomes comme les astres.

Pour les uns (mécanicistes), il n'existe que du mouvement, et le mouvement engendre la force. Oui, le mouvement est une force, mais toute force n'est pas un mouvement. Le mouvement seul n'expliquera jamais les forces attractives : gravitation et affinité.

Pour les autres (dynamistes), tout se ramène au fond à la force. La force engendre et explique le mouvement. Mais si, à l'origine, la force attractive avait seule existé, toute la matière de l'univers serait tombée en ligne droite vers son centre et se serait depuis longtemps concentrée en une seule masse. Il n'y aurait pas eu de mouvements circulaires, d'équilibre stable. Il a fallu une déviation originelle, un mouvement, que les forces actuelles seules n'expliquent pas. C'est la « chiquenaude » dont parle Pascal.

Pour expliquer l'origine, comme l'existence du monde matériel, il faut donc admettre deux principes, deux données. Et ces deux principes, qui ont tant de rapports et de points de contact, sont irréductibles l'un à l'autre. La force centrifuge que l'on oppose à la gravitation, comme étant du même genre, n'est qu'une entité, un être de raison, qui n'existe que par le mouvement. C'est l'expression de la résistance du mouvement à l'attraction, et les résultats de cette opposition s'expliquent bien mieux et plus clairement par l'étude directe du mouvement que par l'introduction de cette force centrifuge. C'est ce qu'il est intéressant de voir, en passant en revue les phénomènes de l'attraction, depuis la chute des corps graves à la surface de la Terre, jusqu'à la gravitation de tout le système solaire, autour d'une étoile centrale, en en déduisant, chemin faisant, les lois du mouvement et de l'équilibre des planètes et des satellites.

Qu'un corps soit en repos ou en mouvement, l'effet de la pesanteur est le même sur lui, il tombe toujours vers le sol en parcourant $4^m,9$ pendant la première seconde, $3 \times 4,9$ pendant la deuxième, $5 \times 4,9$ pendant la troisième, et ainsi de suite, le chemin parcouru, sa vitesse en un mot, augmentant à chaque seconde de $2 \times 4,9$, ou $9^m,80$, quantité constante appelée l'accélération de vitesse et représentée par la lettre g. C'est pourquoi une pierre lancée horizontalement ne va pas bien loin, car elle met à peine une demi-seconde pour tomber sur le sol.

Maintenant, si, du haut de la tour Eiffel, par

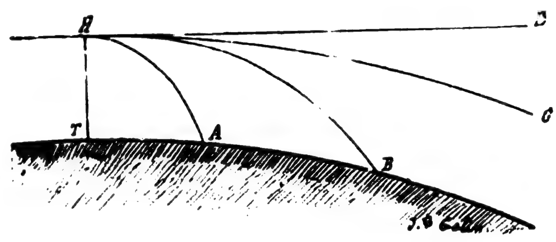


Fig. 1.

exemple, on jette une pierre en bas, elle mettra 7s77 pour atteindre le sol, d'après la formule : $t = \sqrt{2ge} = \sqrt{2 \times 300 \times 9,80}$. Si, du même point, on tirait un coup de fusil horizontalement, la balle mettrait exactement le même temps pour tomber jusqu'à terre, et, si elle possédait une vitesse de 500 mètres par seconde, elle tomberait à 4 kilomètres du pied de la tour, chemin parcouru pendant ses huit secondes de chute, et cela en décrivant une trajectoire HB, plus tendue que celle de la pierre HA, abstraction faite de la résistance de l'air (fig. 1).

Si l'on augmente la vitesse du mobile, il arrivera un moment où il tombera vers la Terre, précisément d'une quantité égale à celle qu'accuse le sphéroïde terrestre au-dessous de l'horizontale. A ce moment le mobile décrira une courbe HC, qui enveloppera la Terre. Il tournera autour comme un satellite. Quelle devrait être alors sa vitesse ?

Connaissant le rayon de la Terre, il suffit de chercher quelle distance, AB (fig. 2), il faut prendre sur sa circonférence, pour que l'extrémité B de cette ligne se trouve plus basse que l'horizontale AC de la hauteur $AD = 4^m,9$, chemin

parcouru pendant la première seconde, par un corps qui tombe. La longueur AC, ou BD, représente l'espace que devrait parcourir le mobile en une seconde, c'est-à-dire la vitesse qu'il devrait avoir pour se maintenir au-dessus du sol.

Les côtés du triangle rectangle ODB donnent la relation connue :

$$\overline{BD}^2 = \overline{OB}^2 - \overline{OD}^2.$$

Réprésentons OB, le rayon de la Terre, par R, et AD, égale à la moitié de l'accélération par $\frac{g}{2}$; on aura

$$OD = AO - AD - R - \frac{g}{2},$$

d'où

$$\overline{BD}^2 = R^2 - \left(R - {}_2\right)^2 = \left(2R - \frac{g}{2}\right)\frac{g}{2},$$

ou enfin:

$$v = BD = \sqrt{\left(2R - \frac{g}{2}\right)\frac{g}{2}}.$$

Comme l'accélération, $g = 9{,}80$, est très petite par

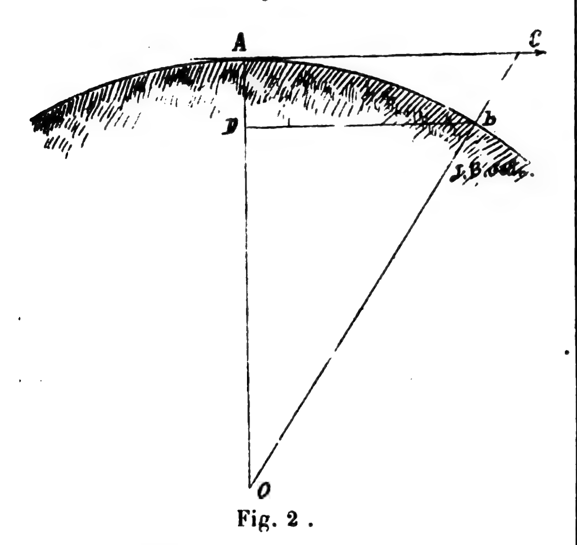


Fig. 2.

rapport au diamètre, $2R = 2 \times 6366$ kilomètres, on peut la négliger complètement, prendre $2R$ pour $2R - \frac{g}{2}$ et écrire :

$$v = \sqrt{2R \times \frac{g}{2}} = \sqrt{gR}.$$

En remplaçant g et R par leurs valeurs exprimées en mètres, il vient :

$$v = \sqrt{6\,366\,000 \times 9{,}80} = 7\,900 \text{ mètres}.$$

Il faudrait donc qu'un corps situé à la surface de la Terre soit lancé horizontalement avec une vitesse de près de 8 kilomètres pour être soustrait à l'action de la pesanteur, et former comme un satellite qui tournerait autour d'elle indéfiniment si la résistance de l'air ne venait pas ralentir sa vitesse et le faire tomber. Comme la Terre tourne sur elle-même, et qu'en vertu de cette rotation chaque point de l'équateur est animé d'une vitesse de 465 mètres par seconde, il suffirait que cette vitesse soit de $\frac{7\,900}{465}$ ou environ 17 fois plus considérable pour que les corps situés à l'équateur ne soient plus précipités sur le sol. Une pierre lancée verticalement s'éloignerait de plus en plus en décrivant des spires de plus en plus allongées, et irait ensuite retomber sous une attraction plus puissante.

Comme la Lune est à une distance égale à 60 fois le rayon du globe terreste, il est facile de calculer quelle doit être sa vitesse de translation, pour qu'elle fasse équilibre à l'attraction de la Terre.

On représente ordinairement par γ l'accélération produite à une distance quelconque d. La formule : $v = \sqrt{gR}$, mise sous une forme générale, devient ainsi : $v = \sqrt{\gamma d}$. Il faut donc déterminer γ, c'est-à-dire la puissance de l'attraction exercée par la Terre, à la distance où se trouve la Lune.

A la surface du sol, à la distance R du centre par conséquent, cette attraction est telle qu'à chaque seconde elle augmente la vitesse de chute de $9^m{,}80$. Comme l'attraction, et par conséquent l'accélération varie en raison inverse du carré de la distance, la force de la pesanteur sera 3600 fois moindre à une distance 60 fois plus considérable, à la distance de la Lune, c'est-à-dire que l'on aura $\gamma = \frac{9{,}80}{60^2}$ (1). La formule des vitesses de translation donne ainsi

$$v = \sqrt{\frac{9{,}80}{60^2} \times 60 \times 6\,366\,000} = 1\,020 \text{ mètres}.$$

C'est la valeur donnée par l'observation directe.

On peut d'ailleurs vérifier facilement.

Comme la Lune est à la distance de 60 rayons terrestres, la longueur de son orbite est $2\pi R = 2 \times 60 \times 6\,366\,000 \times 3{,}14$. Comme elle marche à la vitesse de 1 020 mètres à la seconde, elle mettra 2 352 000 secondes, ou 27 j. 5 h. 3/10, pour parcourir cette orbite, accomplir une révolution complète et revenir à son point de départ, par rapport à la Terre. C'est à très peu près le chiffre déduit de l'observation directe qui donne 27 j. 7 h. 1/3. On a donc bien là la vitesse de translation de la Lune, qui est en même temps sa vitesse d'équilibre, la vitesse qui lui permet de se soustraire à l'attraction de la Terre.

Les formules de ce dernier problème permettent

(1) Un corps qui se trouverait à la distance de la Lune et qui tomberait vers la Terre parcourrait donc pendant la première seconde de chute : $\frac{\gamma}{2} = \frac{4{,}90}{60^2} = 1^{mm}{,}36$.

facilement de retrouver la deuxième loi de Képler: $\frac{t^2}{t'^2} = \frac{d^3}{d'^3}$. Les carrés des temps des révolutions des planètes t, t' sont proportionnels aux cubes de leurs moyennes distances au Soleil. On démontre ainsi que cette loi n'est qu'une conséquence de celle de la gravitation, c'est-à-dire que la vitesse de translation des planètes et leur distance au Soleil sont précisément telles que cette vitesse fait toujours équilibre à l'attraction exercée à cette distance. De sorte que les planètes ne s'approchent ni ne s'éloignent guère du Soleil et décrivent à très peu près des circonférences ou plutôt des ellipses de faible excentricité.

La distance moyenne d'une planète étant d, la longueur de son orbite supposée circulaire (1) sera: $l = 2\pi d$, et sa vitesse de translation: $v = \sqrt{\gamma d}$. Le temps que mettra la planète pour parcourir son orbite sera donc: $t = \frac{l}{v} = \frac{2\pi d}{\sqrt{\gamma d}}$ ou $t^2 = \frac{4\pi^2 d}{\gamma}$. Pour une autre planète dont la distance est d', la vitesse de translation est: $v' = \sqrt{\gamma' d'}$ et la longueur de son orbite: $l' = 2\pi d'$, on aura également: $t'^2 = \frac{4\pi^2 d'}{\gamma'}$, d'où le rapport: $\frac{t^2}{t'^2} = \frac{d}{d'} \frac{\gamma'}{\gamma}$. Mais, d'après la loi de la gravitation, l'attraction exercée par une même masse (ici le Soleil) est inversement proportionnelle au carré de la distance: $\frac{\gamma'}{\gamma} = \frac{d^2}{d'^2}$, d'où, en remplaçant le rapport $\frac{\gamma'}{\gamma}$ par sa valeur, on déduit la formule en question: $\frac{t^2}{t'^2} = \frac{d^3}{d'^3}$.

Cette loi s'applique également aux satellites d'une même planète, car ces satellites sont placés, par rapport à cette planète, dans les mêmes conditions que les planètes par rapport au Soleil. Mais elle ne peut pas servir à comparer les temps des révolutions des planètes avec ceux des satellites, le centre d'attraction n'étant pas le même. Ce n'est pas une loi générale. Pour la compléter et la rendre absolument générale, il faut tenir compte encore de la masse du centre d'attraction. Le rapport $\frac{\gamma'}{\gamma} = \frac{d'^2}{d^2}$, en effet, n'est rigoureusement exact que pour les corps soumis à l'attraction du même centre. Car la gravitation ne s'exerce pas seulement en raison inverse du carré de la distance, elle est encore proportionnelle à la masse du centre d'attraction: $\frac{\gamma}{\gamma'} = \frac{M}{M'} \frac{d'^2}{d^2}$. En remplaçant, dans la formule: $\frac{t^2}{t'^2} = \frac{d}{d'} \cdot \frac{\gamma'}{\gamma}$, le rapport $\frac{\gamma'}{\gamma}$ par cette expression, on obtient la formule complète: $\frac{t^2}{t'^2} = \frac{d^3}{d'^3} \cdot \frac{M'}{M}$. *Les carrés des temps des révolutions de deux astres quelconques sont proportionnels aux cubes de leur moyenne distance à leur centre d'attraction et en raison inverse de la masse de celui-ci.*

Cette formule permet de calculer la masse M' d'une planète. En effet, d étant la distance de la planète au Soleil, dont la masse est M, et t la durée de sa révolution, il suffit de connaître la distance d' de l'un des satellites à la planète et la durée t' de sa révolution: $M' = M . \frac{t^2}{t'^2} \cdot \frac{d'^3}{d^3}$. On peut ainsi peser les planètes et le Soleil lui-même avec une exactitude qui n'a pour limite que les erreurs d'observation.

De la formule de la vitesse de translation on peut encore déduire la *loi de ces vitesses*, comme on en a déduit la loi des temps des révolutions. En effet, cette formule: $v = \sqrt{\gamma d}$ donne pour une autre vitesse v' le rapport:

$$\frac{v}{v'} = \sqrt{\frac{\gamma d}{\gamma' d}}.$$

En remplaçant $\frac{\gamma}{\gamma'}$ par sa valeur tirée de la formule de la gravitation, il vient:

$$\frac{v}{v'} = \sqrt{\frac{M d'^2}{M' d^2} \cdot \frac{d}{d'}} = \sqrt{\frac{M}{M'} \cdot \frac{d'}{d}}.$$

Les vitesses de translation de deux astres sont proportionnelles à la racine carrée des masses de leur centre d'attraction et inversement proportionnelles à la racine carrée de la distance à ces centres.

Quand il s'agit des planètes tournant autour du Soleil ou des satellites d'une même planète, la loi prend une forme plus simple, car la masse du corps attirant étant la même pour les deux astres on a:

$$M = M', \text{ et: } \frac{v}{v'} = \sqrt{\frac{d'}{d}}.$$

D'où la loi: *La vitesse de translation des planètes est inversement proportionnelle à la racine carrée de leur moyenne distance au Soleil.* Ainsi la vitesse de Mercure, la plus rapprochée du Soleil, est de 50 kilomètres à la seconde, celle de la Terre de 30 kilomètres, celle de Neptune, la plus éloignée, de 6 kilomètres seulement. S'il y avait une autre planète quatre fois plus éloignée que Neptune, sa vitesse de translation serait seulement de 3 kilomètres par seconde.

(1) Cette orbite est une ellipse, non un cercle. La formule est plus compliquée, mais en lui appliquant les procédés du calcul infinitésimal, on arriverait au même résultat.

Ces premières considérations vont nous permettre d'aller à la recherche du *centre d'attraction de tout le système solaire,* et de calculer approximativement les limites de son volume et de sa distance.

Lorsqu'on pénètre dans une longue allée de peupliers, les arbres de l'extrémité paraissent d'abord se toucher, puis s'écartent à mesure que l'on s'avance, tandis que l'allée semble se fermer par derrière. On a remarqué qu'un effet semblable se produisait lentement sur la sphère céleste. Herschell, le premier, a constaté que les étoiles de la constellation d'Hercule et les étoiles voisines se déplaçaient insensiblement en s'éloignant toutes concentriquement d'un point central, tandis qu'au point opposé du ciel les étoiles voisines convergeaient et se rapprochaient. Il en a conclu que le Soleil se dirigeait, avec tout son cortège de planètes, vers cette constellation d'Hercule, avec une vitesse estimée approximativement à 8 kilomètres par seconde, en gravitant probablement autour d'une autre étoile jusque-là inconnue, mais sans doute visible.

Cette étoile, centre d'attraction de tout le système solaire, et d'autres systèmes du même genre assurément, doit être, semble-t-il, d'un volume et d'une masse incommensurable, pour pouvoir retenir dans son orbite des masses aussi considérables que celles du Soleil et des planètes. Elle devrait, par conséquent, avoir un volume, un diamètre appréciable, même à une distance immense. Et cependant les étoiles ne nous apparaissent jamais, dans les plus forts télescopes, que comme des points lumineux, sans diamètre appréciable.

Eh bien, non! Il n'est pas nécessaire que cette masse ni cette distance dépassent les bornes de notre imagination, et l'on peut assigner sans peine les limites entre lesquelles elles doivent être comprises. On verra que cette étoile centrale, si on la plaçait à la distance des étoiles les plus rapprochées de nous, aurait un diamètre à peine perceptible.

Et d'abord, cette étoile ne peut être située à une distance moindre d'un million de fois le rayon de l'orbite terrestre. C'est là, en effet, la distance moyenne des étoiles les plus rapprochées de nous, bien que α du Centaure soit à une distance trois fois plus petite. En acceptant provisoirement cette valeur minimum, on peut calculer aussi quelle doit être la masse minimum de cette étoile pour qu'elle puisse maintenir le Soleil dans son orbite, avec sa vitesse de 8 kilomètres par seconde.

Comparons donc l'attraction exercée par le Soleil sur la Terre à celle qui est exercée sur le Soleil par l'astre central. M′ est la masse de cet astre, la masse du Soleil **M** étant prise pour unité, $M = 1$. d' est la distance de cet astre au Soleil, la distance d de la Terre au Soleil étant prise pour unité, $d = 1$. γ représente l'attraction exercée par l'étoile sur le Soleil, et γ' l'attraction exercée par l'unité de masse (le Soleil), à l'unité de distance (rayon de l'orbite terrestre), c'est-à-dire l'attraction du Soleil sur la Terre. La formule de l'attraction où l'on fait $M = 1$ et $d = 1$ devient $\frac{\gamma}{\gamma'} = \frac{d'^2}{M'}$, d'où $M' = d'^2 \cdot \frac{\gamma'}{\gamma}$.

D'autre part, la formule des vitesses de translation $v = \sqrt{\gamma d}$, donne $\gamma = \frac{v^2}{d}$, et $\gamma' = \frac{v'^2}{d'}$, dont le rapport est

$$\frac{\gamma'}{\gamma} = \frac{v'^2}{v^2} \cdot \frac{d}{d'} = \frac{v'^2}{v^2 d'}.$$

Cette valeur transportée dans l'équation de M′ donne $M' = \frac{v'^2 d'}{v^2}$. v et v' représentent la vitesse de translation de la Terre, 30 kilomètres, et du Soleil, 8 kilomètres, et d' est évalué au minimum à un million de fois la distance de la Terre au Soleil, comme nous l'avons vu. On a donc

$$M' = \frac{64 \times 1000000}{900} = 7111.$$

Si donc cette étoile centrale est un million de fois plus éloignée du Soleil que celui-ci ne l'est de la Terre, elle doit avoir seulement une masse 7000 fois plus considérable que celle du Soleil pour maintenir tout le système solaire dans son orbite.

Mais la distance choisie est un minimum; si on l'augmente, il suffira, pour conserver l'équilibre (avec la même vitesse de translation), de multiplier la masse de l'astre central proportionnellement à la distance.

En effet, d'après la formule $v = \sqrt{\gamma d}$, on a

$$\frac{v}{v'} = \sqrt{\frac{\gamma d}{\gamma' d'}}.$$

Mais la vitesse de translation du Soleil, déduite des observations astronomiques, est une donnée du problème qui ne varie pas. On a donc ici

$$v = v' \text{ d'où } \frac{v}{v'} = 1, \text{ et } \frac{\gamma}{\gamma'} = \frac{d'}{d}.$$

D'autre part, la formule de la gravitation étant

$$\frac{\gamma}{\gamma'} = \frac{M}{M'}\frac{d'^2}{d^2}, \text{ on a } \frac{M}{M'}\frac{d'^2}{d^2} = \frac{d'}{d} \text{ ou } \frac{M}{M'} = \frac{d}{d'},$$

c'est-à-dire que, pour une même vitesse de translation, il faut que la masse du corps attirant soit proportionnelle à la distance si cette distance varie.

Si donc on recule l'étoile, centre du système

solaire, à une distance mille fois plus grande que celle des étoiles les plus rapprochées, il faudra lui donner une masse 7 millions de fois plus considérable que celle du Soleil au lieu de 7 000, et ainsi de suite. Remarquons, d'ailleurs, que ces chiffres, très considérables, assurément, ne sont pas fantastiques et ne dépassent pas toute représentation de l'imagination, car ils sont du même ordre que le rapport des masses du Soleil et de la Terre, 325 000.

Mais cette masse si considérable ne devrait-elle pas avoir un diamètre sensible? Nullement. Admettons, en effet, que la densité de cette étoile soit la même que celle du Soleil, son volume sera égal à 7 millions de fois celui du Soleil, et, comme le volume est proportionnel au cube du rayon ou du diamètre, le diamètre réel de l'étoile ne sera pas 20 fois plus considérable que celui du Soleil (20 étant à peu près la racine cubique de 7 000). Comme le diamètre apparent du Soleil est de 32′, celui de cette étoile, placée à la distance du Soleil, serait de 10°40′. Mais si on la rejette à une distance un million de fois plus grande, ce diamètre apparent, qui diminue proportionnellement à la distance, se réduit à n'être plus que de $\frac{10°40'}{1\,000\,000}$ 0″04, quatre centièmes de seconde environ, et se trouve au-dessous des limites d'observation. Les plus puissants télescopes seraient impuissants à lui reconnaître un diamètre appréciable.

Du moins cette quantité de quatre centièmes de seconde se trouve sur la limite des valeurs appréciables. On sait, en effet, que les instruments les plus puissants ne permettent guère de distinguer directement deux points qui ne seraient pas à plus de un dixième de seconde de distance angulaire, et par appréciation, une distance moitié moindre, 0″05.

On en conclut immédiatement que les quelques étoiles qui sont à une distance moindre que un million de fois le rayon de l'orbite terrestre ne peuvent pas être cette étoile centrale et ne peuvent avoir que des masses comparables à celle du Soleil. Car si elles jouaient le rôle de centre d'attraction du système solaire, leur diamètre apparent serait plus grand que celui qui est assigné pour la distance de un million de rayons de l'orbite terrestre 0″04. Si α du Centaure, par exemple, dont la distance est trois fois moindre, était cette étoile centrale, son diamètre serait le double de 0″04 et dès lors, il serait appréciable, ce qui n'est pas.

Ce centre doit donc être à une distance plus considérable, et son diamètre apparent ne doit même pas atteindre la valeur de 0″04. Il est vrai que si l'on recule ce centre d'attraction dans l'espace, il faut augmenter sa masse et par conséquent son volume proportionnellement à la distance, pour que le Soleil puisse être maintenu dans son orbite. Mais le volume étant proportionnel au cube du diamètre, le diamètre réel de l'astre n'augmentera que proportionnellement à la racine cubique de sa masse, c'est-à-dire de la distance, et, comme le diamètre apparent est en raison inverse de la distance, il diminue très vite quand cette distance augmente, alors que le diamètre réel augmente très lentement. Ainsi, pour une distance huit fois plus considérable, le diamètre réel serait seulement doublé, $2^3 = 8$, et le diamètre apparent ne serait plus que le quart de ce qu'il était $\frac{2}{8}$, ou 0″01.

Il est facile de voir que, pour une distance mille fois plus grande, la masse et le volume étant mille fois plus considérables, le diamètre apparent serait 100 fois plus petit, ou 0″0004. Les étoiles les moins visibles pourraient être notre centre d'attraction.

Alex. Veronnet.

LE TÉLÉGRAPHE SANS FIL DE L'AMATEUR

L'accueil fait aux quelques lignes de moi et aux articles beaucoup plus savants de M. Guarini parus dans le *Cosmos* m'a prouvé que nombre de lecteurs s'intéressent à la télégraphie sans fil. — Mais bien petit est, je crois, le nombre des amateurs électriciens qui ont essayé cet intéressant emploi des ondes hertziennes. Ils pensent que pour faire de la télégraphie sans fil il est nécessaire de posséder des appareils encombrants, compliqués et coûteux. Rien n'est plus faux, du moins quand on reste dans les limites d'une maison. Il suffit d'avoir à sa disposition une bobine de Ruhmkorf, dans le genre de celles qui servent d'étrennes aux jeunes gens de douze à quatorze ans, un élément de pile au bichromate, un élément à bas voltage, et un récepteur téléphonique ordinaire, modèle Bell ou modèle Ader, par exemple, plus..... un peu de patience. Il y a naturellement quelques petites constructions à faire. De vieilles tringles à rideau de vitrage en feront les frais. Le laiton est facile à plier et à percer à froid.

1° *Poste transmetteur.* — Il se composera de la bobine actionnée par la pile à grand débit. —

Enlever les vis des poupées du secondaire de la bobine. Remplacer l'une d'elles par une tringle en laiton (ou toute autre) de 0m,40 à 0m,50, à la partie inférieure de laquelle on aura fixé un petit bras *b* terminé par une surface sphérique ou

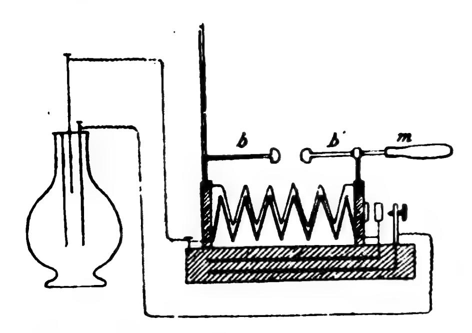


Fig. 1. — **Poste transmetteur.**

cylindrique. L'autre vis de poupée cédera la place à un bras *b'* de même, mais prolongé par un manche *m* en bois, de telle sorte que l'ensemble *m b'* puisse glisser dans le sens horizontal, se rapprochant ou s'éloignant de *b*. — Il faut en effet que la décharge obtenue entre *b* et *b'* soit oscillante pour être productrice d'ondes hertziennes. L'étincelle oscillante est longue, blanche et très bruyante. Les étincelles jaunes, courtes, ramifiées, sont intenses, chaudes, bonnes pour provoquer une explosion, mais pas oscillantes. Il faut de temps en temps enlever à la toile émeri l'oxyde qui se forme sur les boules, soit de zinc, soit de laiton. En abaissant plus ou moins longtemps le pôle zinc de la pile, on obtient des émissions longues ou brèves constituant les signaux Morse. Voilà tout le poste transmetteur (fig. 1).

2° *Poste récepteur.* — Il se compose d'un élément de pile à bas voltage (par exemple Leclanché, dans lequel on aura remplacé le chlo-

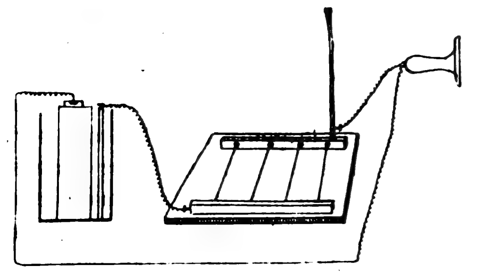


Fig. 2. — **Poste récepteur.**

rhydrate d'ammoniaque par du sel de cuisine, et le zinc par du fer), un cohéreur, le récepteur téléphonique, montés en série. Le cohéreur est à construire. C'est facile et peu coûteux. Nous ne ferons pas de cohéreur à limaille comme ceux employés dans les grands postes, parce qu'il faudrait mettre en dérivation, pour les décohérer, un relais très sensible qui revient à environ 300 francs. Nous ne nous servirons que d'autodécohéreurs, et recevrons les signaux au son.

Un excellent organe de cette sorte (fig. 2) est fait de deux prismes parallèles en charbon de cornue sciés dans le positif d'une vieille pile, puis percés jusqu'au milieu de leur épaisseur de quatre ou cinq trous. On colle les prismes sur une planchette et on les réunit par quatre ou cinq aiguilles à coudre, engagées librement dans les trous. Le cohéreur est terminé, il est très sensible. On peut sans inconvénient noyer le tout dans une couche de paraffine. La sensibilité y perd un peu.

On peut encore (fig. 3) coller un morceau de charbon à plat sur une planchette, fixer normalement à celle-ci deux tiges métalliques verticales, l'une beaucoup plus longue que l'autre, et aucune d'elles ne touchant au charbon. Entre les deux on tend un fil métallique fin pris à une toile métallique ou à un galon, et passant dans le chas de 3 ou 4 aiguilles à coudre. Celles-ci doivent toucher le charbon par leur pointe. On peut remplacer le charbon par une feuille de métal, mais cette substitution n'est pas à conseiller à des amateurs.

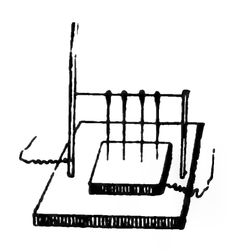


Fig. 3.

Un cohéreur très sensible est le suivant : une lame de vieux couteau aiguisée et retrempée sans recuit est fixée sur une planchette le tranchant en dessus. Un charbon placé horizontalement à face inférieure taillée en biseau, et libre de ses mouvements autour d'un axe métallique également horizontal, vient appuyer sur le tranchant de la lame du couteau. Le charbon doit être équilibré de façon que l'appui soit le plus

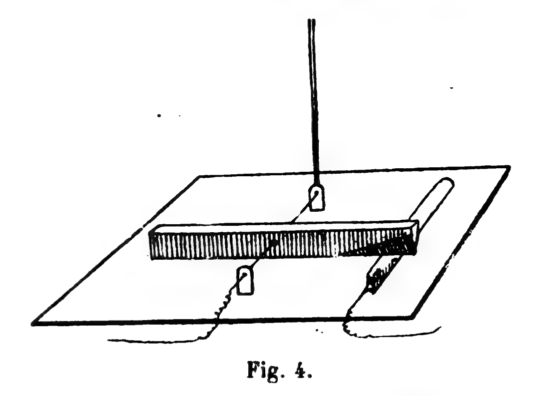


Fig. 4.

faible possible. Les conducteurs sont reliés l'un à la lame de couteau, l'autre à l'axe autour duquel le charbon est mobile (fig. 4).

On peut d'ailleurs facilement construire une infinité de cohéreurs, puisque tout mauvais contact en constitue un. Toutefois, charbon sur charbon ne m'a jamais rien donné.

A proximité d'une rue bruyante, on fera bien, pour atténuer les trépidations, de mettre des pieds en caoutchouc au cohéreur. J'emploie ces trois modèles entre autres, depuis longtemps, et m'en trouve bien. Il n'y a plus qu'à écouter au téléphone et lire aux sons les signaux Morse.

Il est très avantageux d'avoir de bonnes antennes, tant au poste transmetteur qu'au récepteur. Il est également avantageux d'avoir une prise de terre à chacun des postes, en général sur la borne où n'est pas l'antenne. Au rez-de-chaussée, on peut souvent adopter comme prise de terre un corps de pompe. Aux étages supérieurs, on peut se relier à un tuyau de gaz. En tous cas ne pas mettre les deux prises de terre sur le gaz et sur une distribution d'eau. On recevrait les signaux par conduction et non plus par ondes.

Avec ces simples appareils tout le monde peut faire de la télégraphie sans fil; tout le monde peut imaginer et essayer un nombre infini de perfectionnements.

Il y a certainement intérêt à vulgariser ces expériences à domicile. Outre le plaisir que chacun y prendra, la multiplication des idées hâtera la coordination d'un corps de doctrine.

E. T.

PALIER DE BUTÉE A ROULEAUX CONIQUES

Les paliers employés en mécanique pour supporter les tourillons des arbres de machines sont ordinairement constitués par une semelle portant la coquille inférieure du coussinet, et par un chapeau boulonné sur la semelle, et muni le plus souvent d'un godet graisseur.

Mais ces paliers, peut-être efficaces, ont forcément une longueur assez grande, ce qui donne lieu à des frottements importants.

Les frottements, déjà considérables dans les paliers ordinaires, deviennent beaucoup plus grands dans les paliers de butée qui doivent transmettre une poussée dans le sens de l'axe de l'arbre.

Les collets exercent une pression énergique sur la face antérieure de leur logement et consomment un graissage abondant, tout en occasionnant une usure assez rapide des faces en contact et en absorbant une notable partie de la puissance de la machine.

On remédie à l'usure des pièces et à la perte de puissance, soit par le graissage, soit au moyen de dispositions spéciales.

Un des inconvénients du graissage, outre son prix élevé, est de nécessiter un entretien constant; le palier graisseur demande, en effet, une surveillance continue et un fréquent renouvellement du liquide lubrifiant.

Quant aux dispositions ayant pour but de diminuer les frottements, une idée qui se présente tout naturellement à l'esprit consiste à remplacer le frottement de glissement par le frottement de roulement qui est beaucoup moindre.

C'est sur cette idée que se fonde le principe du palier à rouleaux : au lieu d'un palier alésé au diamètre de l'arbre, celui-ci est garni sur son pourtour de galets cylindriques ou coniques roulant avec lui.

Le perfectionnement apporté aux paliers à rouleaux coniques par M. Lecarme, et qui fait l'objet de cette note, consiste essentiellement à laisser à chaque cône de roulement un jeu élastique dans le sens de son axe.

Ce dispositif a pour effet de répartir également l'effort à transmettre sur tous les rouleaux, et d'en éviter l'usure.

La figure 1 représente l'appareil de démonstration qui a figuré à l'Exposition des automobiles. C'est, en effet, sous cette forme que ce palier est applicable aux voitures destinées à rouler sur routes. Nous parlerons plus loin de l'application aux voitures et wagons de chemins de fer.

Dans la vue d'ensemble, un des chapeaux coniques a été dévissé et déplacé vers la droite, de manière à laisser visible une moitié de la couronne de roulement avec sa série de rouleaux.

La figure 2 montre le détail de la couronne de roulement une fois montée sur l'arbre et munie de sa double série de rouleaux coniques.

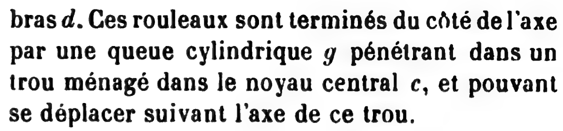
Les figures 3, 4 et 5 sont des schémas de principe : *a* est l'arbre et *b* le palier ; les parties de l'arbre et du palier qui sont en regard l'une de l'autre sont munies d'une portée conique, et, entre les deux portées, est disposée la couronne de roulement représentée en plan par la figure 4.

Cette couronne est constituée par un noyau central *c*, sur la périphérie duquel sont fixés un certain nombre de bras *d* disposés suivant les rayons du noyau central.

Une bague en acier *e* réunit les extrémités libres de tous les bras *d;* dans ce but, on visse sur chaque bras *d* (fig.5) un petit cylindre *f* glissant à frottement doux dans les ouvertures pratiquées dans la bague.

De cette manière, la bague *e* a un certain jeu dans le plan perpendiculaire à l'axe.

La couronne de roulement est complétée par les rouleaux coniques *h* en acier, placés entre les



bras *d*. Ces rouleaux sont terminés du côté de l'axe par une queue cylindrique *g* pénétrant dans un trou ménagé dans le noyau central *c*, et pouvant se déplacer suivant l'axe de ce trou.

Du côté opposé à l'axe, chaque rouleau *h* se termine par une surface conique prenant appui sur une surface de même forme taillée sur un

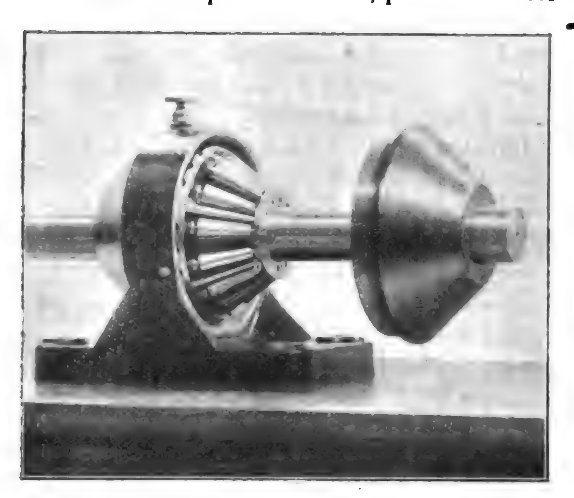


Fig. 1.

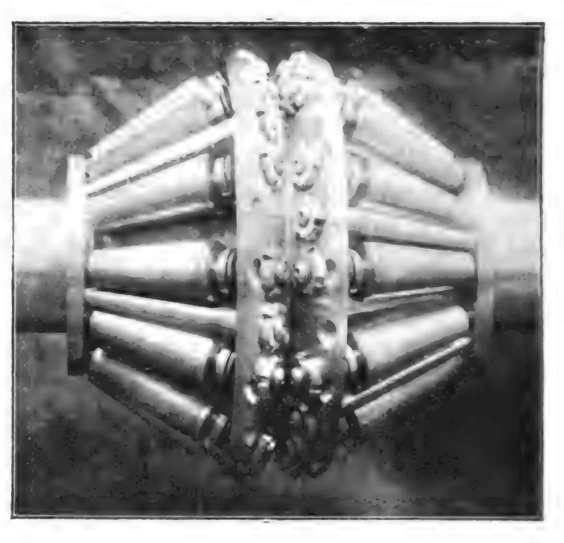


Fig. 2.

cylindre de bronze *i*, fileté extérieurement et vissé à frottement dur dans la bague *e*.

Ce dispositif permet deux réglages:

1° Un réglage initial qui se fait en visant plus ou moins les cylindres *i;*

2° Un réglage automatique en marche grâce à l'élasticité de la bague *e*. En effet, si, par suite d'usure inégale ou pour toute autre cause, l'un des rouleaux *h* vient à supporter un effort plus grand que les autres, il tend à s'écarter de l'axe de l'arbre, et il appuie sur son chapeau *i*.

Comme la bague *e* est indépendante du moyeu central *c* et qu'elle est élastique, elle cède à la poussée jusqu'à ce que la pression de l'arbre se soit répartie également entre tous les rouleaux *h*.

On peut, suivant les cas, avoir autant de rouleaux *h* que de bras *d*, ou bien on peut grouper plusieurs rouleaux *h* entre deux bras consécutifs.

Dans la vue représentée par la figure 2, les rouleaux sont par groupes de deux; l'appareil n'est pas symétrique par rapport au plan perpendiculaire à l'axe passant par le milieu

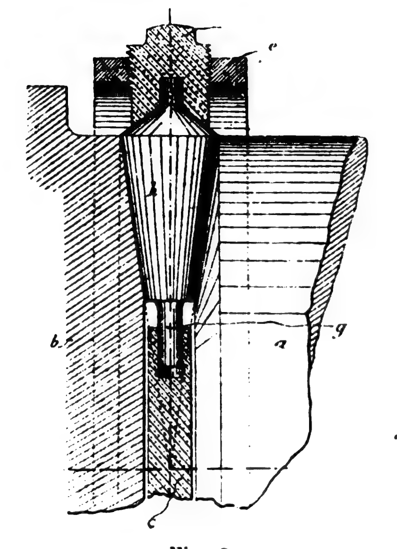


Fig. 3.

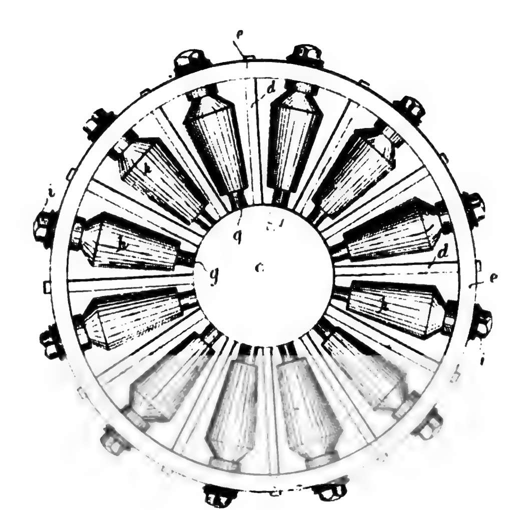


Fig. 4.

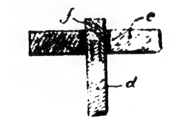


Fig. 5.



de la couronne de roulement; il y a décalage d'un demi-intervalle des bras *d*.

La figure 4 représente une modification de l'invention dans laquelle la bague *e* est rigide; l'élasticité est donnée par l'interposition entre les rouleaux *h* et les cylindres *i* de ressorts *k* prenant appui sur des chapeaux *m* qui glissent sur les queues *o* des cylindres *i* et qui sont séparées des rouleaux *h* par des billes *n*.

La figure 7 représente une application des rouleaux coniques à un palier de butée pour arbre de machine à percer. La butée fixe est remplacée par un plateau *p* formant piston dans une boite *q*. Entre le plateau *p* et le fond de la boîte sont disposés des ressorts *r*; entre l'arbre *s* et le piston *p* se trouve une couronne de roulement semblable à celle qui a été décrite plus haut.

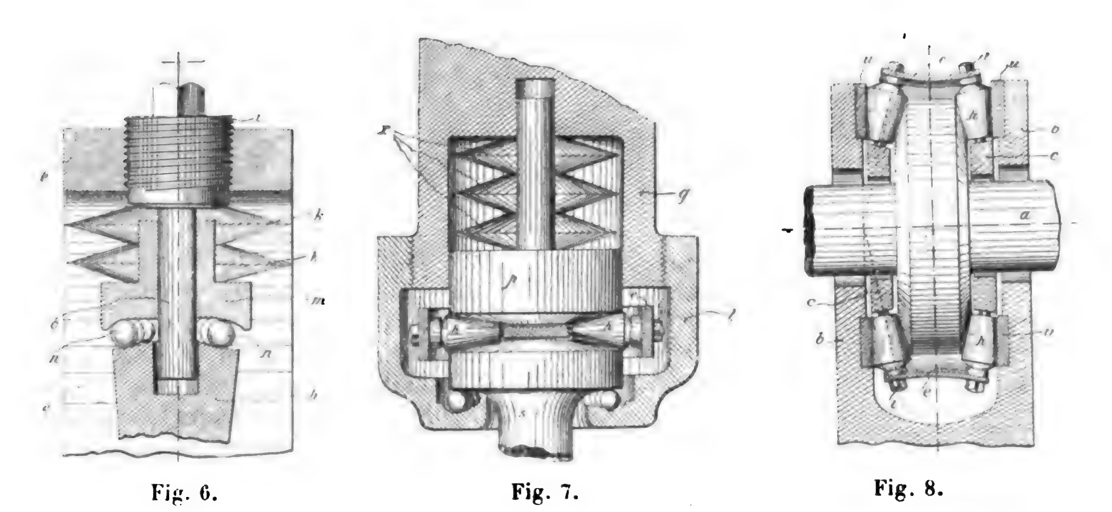


Fig. 6. Fig. 7. Fig. 8.

Le relevage de l'arbre *s* est assuré par une douille *t* vissée sur la boîte *q* et portant un système de roulement à billes.

Ce palier permet d'éviter la rupture de l'outil lorsque l'effort devient trop grand, et il régularise cet effort dans les machines où l'avancement de l'outil est automatique, comme dans les tours, les fraiseuses, etc.

La figure 8 représente un palier de butée double pour canot à hélice. Les surfaces de roulement *u* du palier *b* sont planes et perpendiculaires à l'axe de l'arbre *a*; les deux couronnes de roulement sont rendues solidaires l'une de l'autre par la bague élastique *e* qui leur est commune; cette bague commune est étranglée en son milieu de façon que les axes des rouleaux *h* soient normaux aux bords de la bague *e*.

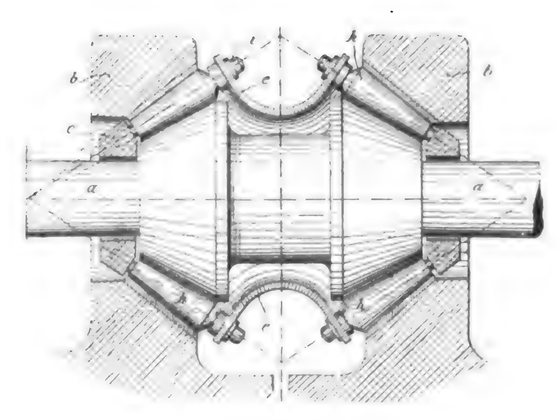


Fig. 9.

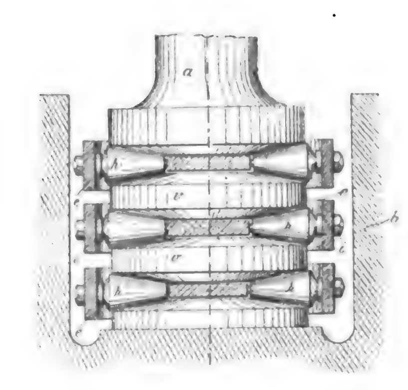


Fig. 10.

La figure 9 représente le même dispositif; mais, ici, les surfaces de roulement sont très inclinées sur l'axe de l'arbre sans que la conicité des rouleaux *h* soit augmentée.

Grâce à cette obliquité considérable, les couronnes de roulement résistent aux efforts perpendiculaires à l'axe en même temps qu'aux efforts longitudinaux. Ce palier remplace donc avan-

tageusement les paliers actuels, puisque, en aucun point, il n'y a glissement et qu'il tend à centrer l'arbre automatiquement.

La figure 10 représente une crapaudine pour arbres verticaux tournant à grande vitesse. Dans ce cas, il y a plusieurs couronnes de roulement superposées et séparées par des disques *v*, à surface bi-conique. La vitesse de rotation des couronnes est d'autant plus faible que leur nombre est plus grand.

La figure 11 représente l'application du palier à rouleaux coniques aux voitures et wagons de chemins de fer.

Pour cette application, les dispositions suivantes ont été adoptées :

L'arbre est terminé par deux portées coniques inclinées en sens contraire s'appuyant sur deux

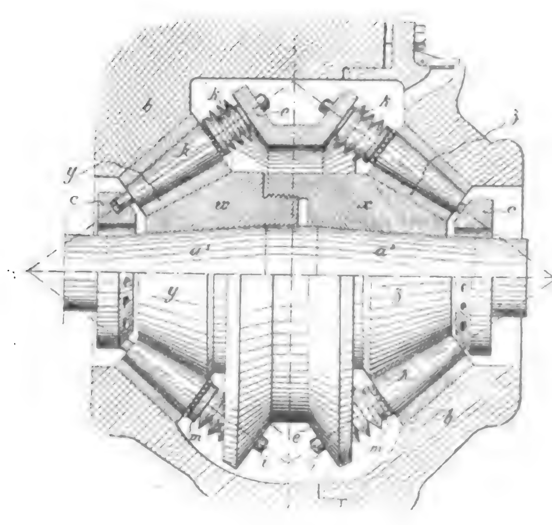


Fig. 11.

portées coniques faisant partie du bâti par l'intermédiaire d'une couronne de roulement composée de deux séries de rouleaux coniques maintenus convenablement, de façon que leur écartement soit invariable et que les efforts sur ces rouleaux s'égalisent automatiquement.

Les rouleaux et leurs surfaces de roulement sont en acier dur, trempés et rectifiés.

Afin de rendre possible le montage des différentes parties, voici quels sont les détails de construction :

1° L'essieu est terminé par des portées coniques a_1 et a_2 (fig. 11), dont le diamètre maximum est un peu inférieur à l'alésage du moyeu de la roue, de manière à permettre le montage de celle-ci par les procédés ordinaires;

2° Sur ces portées sont disposés deux noyaux en acier *w* et *x* dont celui de gauche *w* est en deux parties pour permettre le montage; le noyau *x* se visse sur le noyau *w*, et le rapprochement des deux noyaux qui en résulte a pour effet de les rendre solidaires de la fusée d'essieu;

3° Sur ces noyaux sont disposées les surfaces de roulement *y* et *z* sur lesquelles roulent les couronnes de rouleaux; les deux noyaux centraux *c* sont reliés à la bague rigide *e* par des goujons filetés aux deux boules.

Les rouleaux portent vers l'axe des prolongements cylindriques maintenus par des douilles en bronze encastrées dans les anneaux de plus petit diamètre. Du côté de l'anneau de grand diamètre, ils sont terminés par un chemin de roulement pour billes, et par un trou cylindrique.

Sur ce chemin de roulement, une série de billes sont maintenues par un chapeau en acier dur, qui coulisse exactement autour d'une tige centrale dont la tête renflée et filetée est vissée à frottement dur dans l'anneau.

Cette tige centrale pénètre librement dans le trou du rouleau, sans en toucher les parois; elle sert uniquement à empêcher de trop grands mouvements des têtes de rouleaux. Le chapeau qui maintient les billes est appliqué sur celles-ci par des ressorts en coupelle qui cèdent légèrement si la pression devient trop grande.

4° Tout le système est logé dans une boîte en trois parties : deux portions de boîte tronconique, pouvant être fixées l'une à l'autre comme dans les paliers ordinaires, embrassant tout le système déjà monté — un chapeau fermant la boîte fixée par une série de boulons comme un fond de cylindre, et permettant le rattrapage du jeu.

5° Le graissage de l'ensemble est assuré par une ouverture à couvercle, pratiquée à la partie supérieure du chapeau, et par une visse de purge à la partie inférieure.

Tout le système tourne dans un bain d'huile; celle-ci ne peut s'échapper par suite de l'application de deux disques en tôle aux extrémités de la boîte, et d'un joint en cuir ou en caoutchouc entre le chapeau et le reste de la boîte.

Les avantages de cette disposition sont évidents :

L'emploi de deux séries de rouleaux coniques empêche complètement l'arbre de se déplacer suivant son axe, en évitant absolument les surfaces de glissement formant butée dans les autres systèmes, et pouvant amener le coincement des rouleaux.

D'autre part, les rouleaux coniques prennent appui sur une tête à roulement élastique répar-

tissant les efforts et l'usure également sur tous les rouleaux.

Le jeu est limité dans tous les sens, prévenant ainsi tout accident.

Le système étant tout entier baigné d'huile, à chaque tour, le graissage s'opère dans les meilleures conditions possibles.

En raison du renforcement considérable des portées de l'essieu, aucune flexion de celui-ci n'est à craindre, pas plus qu'une répartition inégale des efforts par suite de cette flexion.

Le montage et le démontage de ce palier sont très faciles, ce qui en permet une surveillance parfaite.

Il est aisé de se rendre compte de la résistance de l'appareil.

La tare maximum d'un wagon ordinaire est de 1 500 kilogrammes.

Le maximum de charge est 10 000 kilogrammes. Soit en tout 11 500 kilogrammes.

Ce poids se répartit sur quatre roues, soit 2 875 kilogrammes par roue. Prenons 3 000 pour tenir compte des efforts accidentels.

Admettons comme circonstance la plus défavorable que tout ce poids repose sur un seul rouleau.

La longueur du rouleau portant ce poids est 135 millimètres; il aura donc à supporter une charge de $\frac{3000}{135}$, soit de $22^{kg},22$ par millimètre courant.

Le diamètre moyen du rouleau est de 22 millimètres environ.

Or, un disque d'acier très dur trempé, de 22 millimètres de diamètre et de 1 millimètre d'épaisseur, peut supporter sans se rompre une charge de plus de 150 kilogrammes, et plus de 80 kilogrammes sans se déformer.

L'appareil se trouve donc dans d'excellentes conditions de résistance.

Comme il ne renferme que des mouvements de roulement pour toutes les parties qui ont à supporter un effort appréciable, il est également dans d'excellentes conditions au point de vue mécanique.

H. DENIS.

Si l'esprit d'un homme s'égare, faites-lui étudier les mathématiques; car dans les démonstrations, pour peu qu'il s'écarte, il sera obligé de recommencer.

F. BACON.

LA SCIENCE CHEZ LES JAPONAIS

En ces vingt-cinq dernières années, le Mikado n'a reculé devant aucune dépense pour couvrir son empire d'Ecoles primaires ou professionnelles, de Lycées ou de Facultés. Les ministres de l'Instruction publique envoyèrent, à différentes reprises, les plus intelligents de leurs compatriotes accomplir de coûteux voyages aux frais du Trésor afin d'arracher à l'Europe ses secrets scientifiques. Aussi les Japonais s'assimilèrent-ils rapidement les connaissances de l'Occident et aujourd'hui ils ne se contentent plus d'apprendre ou d'imiter. Leurs professeurs sont passés maîtres à leur tour, les établissements scolaires voient chaque année leur population s'augmenter, et des centaines d'étudiants se presser autour des chaires de l'enseignement supérieur.

Le principal centre intellectuel du Nippon est Tokio. Son Université, formée par la réunion de trois institutions anciennes, le *Tokio Daigaku*, le *Kobu Daigakko* et le *Tokio Noringakko*, tend à devenir de plus en plus importante. Résumons donc son histoire.

A l'origine, le *Tokio Daigaku* comprenait quatre Facultés: droit, sciences, lettres et médecine. Les trois premières étaient issues d'une école établie par le gouvernement des Tokugawa et, après la restauration de 1868, elles subirent différentes réorganisations, puis furent groupées, en 1876, sous la direction d'un président unique. Quant à la Faculté de médecine, elle est sortie du *Igakujo* installé primitivement à Izumibashi, Sitaya. En 1869, on lui adjoignit un hôpital situé dans le vieux Todo Yashiki et transféré sept ans plus tard dans les nouveaux bâtiments que l'on venait de terminer à Hongo, Motofujicho.

Le second établissement, le *Kobu Daigakko* avait été créé à Toranomonuchi en 1871, conjointement avec le Bureau des ingénieurs attaché au Ministère des Travaux publics; mais, en 1877, on abolit celui-ci et l'École impériale des ingénieurs resta seule. Enfin, au mois de mars 1886, fut promulguée l'ordonnance qui régit encore aujourd'hui, dans ses grandes lignes, les Universités du Japon. D'après cet acte administratif, chacune de ces dernières se compose du *Daigaku-in* qui a pour but spécial de favoriser les recherches originales et de diverses Facultés chargées de donner l'enseignement théorique et pratique. Celles-ci décernent des diplômes aux étudiants et, d'autre part, confèrent des grades aux diplômés

qui ont effectué des travaux personnels. Selon l'ordonnance impériale du 9 décembre 1898, les Facultés japonaises délivrent 9 espèces de grades: *Hogakuhakushi* (droit), *Igakuhakushi* (médecine), *Yakugakuhakushi* (pharmacie), *Kogakuhakushi* (génie civil), *Bungakuhakushi* (littérature), *Rigakuhakushi* (sciences), *Nogakuhakushi* (agriculture), *Rikgakuhakushi* (forêts) et *Juigakuhakushi* (médecine vétérinaire). Ces grades sont conférés par le ministre de l'Instruction publique: 1° aux étudiants du Daigaku-in qui ont passé les examens prescrits; 2° à toutes les personnes qui, après présentation de leurs ouvrages, en sont jugées dignes soit par le Conseil de l'une des Facultés, soit par celui des Hakushi. En outre, les professeurs de l'enseignement supérieur peuvent recevoir certains grades sur la simple recommandation du président de l'Université (recteur).

Actuellement, il existe à Tokio six Facultés: droit, lettres, sciences, médecine, génie civil et agronomie. Pour suivre les cours de l'une d'elles, les candidats doivent passer par les lycées supérieurs, les écoles libres reconnues par l'État ou bien subir un examen préalable. Quant au personnel enseignant, il se compose de professeurs et de professeurs adjoints, nommés par arrêté ministériel sur la proposition des Conseils universitaires.



Musée de médecine vétérinaire à l'Université de Tokio.

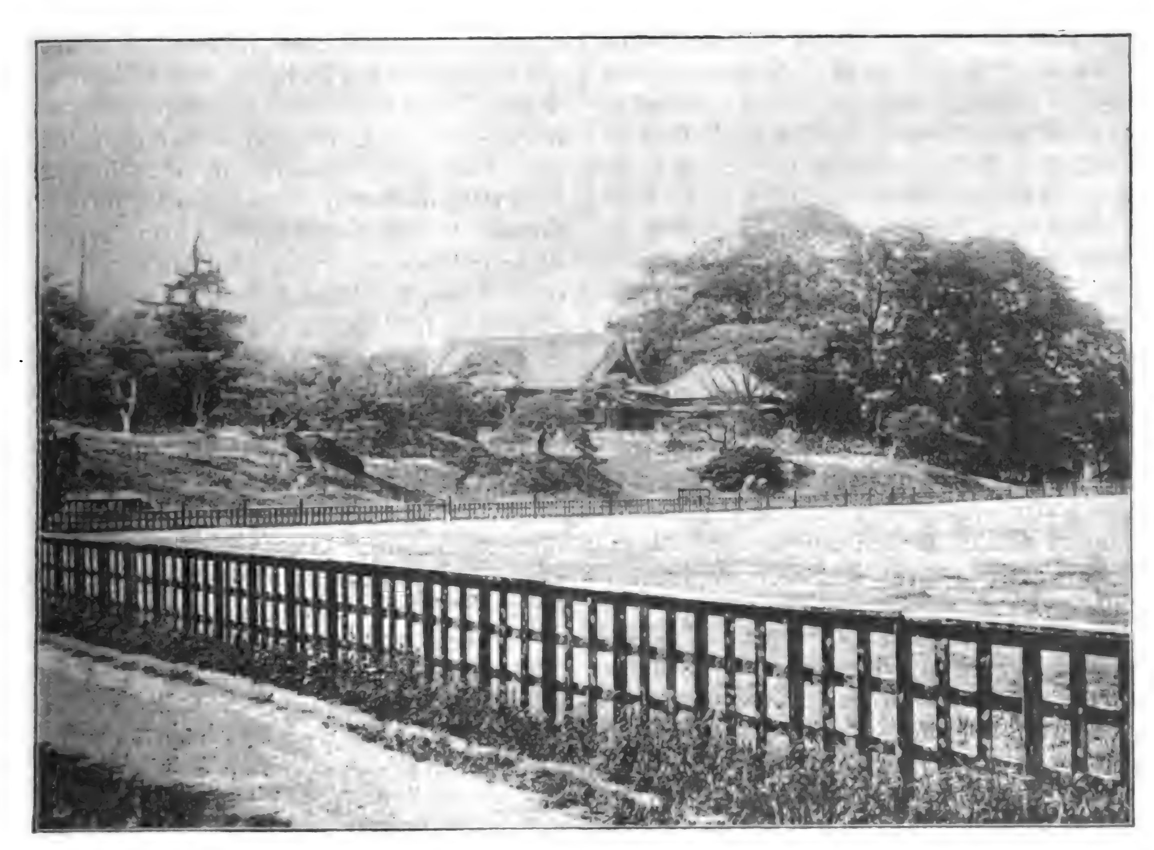
Examinons maintenant le fonctionnement de chacune des Facultés en laissant de côté celles de droit et de lettres qui sortent de notre cadre.

Les étudiants de la *Faculté des sciences* peuvent choisir entre les mathématiques, l'astronomie, la physique, la chimie, la zoologie, la botanique et la géologie. A la fin de chacune des trois années académiques, ils subissent un examen.

Les laboratoires sont parfaitement aménagés et les collections fort remarquables. Jetons un coup d'œil sur les richesses de ces dernières. Parmi les 6 000 spécimens du Musée zoologique, signalons d'abord 2 500 oiseaux du Japon, à peu près toutes les espèces communes des reptiles, des amphibies, des poissons, des crustacés et des mollusques, une série d'insectes provenant des environs de Tokio, de Nikko, de Gifu et de Loo-Choo et de curieux hexactinellides récemment découverts dans la baie de Sagami. La section stratigraphique, installée dans les bâtiments de la nouvelle école des sciences naturelles, renferme des roches arrangées selon les époques géologiques, depuis l'ère cambrienne jusqu'à la période moderne. Les échantillons pétrographiques,

au nombre de 11 000 environ, proviennent presque tous de localités étrangères. Parmi les cristaux les plus curieux conservés dans la galerie de minéralogie, citons la célèbre stibnite de Shikoku, l'anorthite de Miyakejima, le quartz et le feldspath de Mino et d'Omi. Comme spécimens paléontologiques intéressants, on voit des ammonites de Rikuzen, des plantes mésozoïques de Nasato, Tosa et Kaga, des coquilles tertiaires de Oji et du Hokkaido, des stégodons et un bison de Shodo-Shima. En outre, le Musée géologique possède des modèles en plâtre ou en bois représentant les éruptions volcaniques. D'un autre côté l'herbier est très complet. Sans compter les cryptogames inférieures, ni les phanérogames, il renferme plus de 3000 espèces de plantes japonaises. Quant à la galerie d'anthropologie, elle contient une multitude d'objets remontant aux périodes préhistorique ou protohistorique du Japon, et des collections ethnographiques précieuses relatives au Hokkaido, à Formose, à la Corée, à la Chine et à l'Océanie.

A l'Université impériale sont rattachés plusieurs établissements. D'abord un jardin botanique situé dans le quartier de Koiskikawa à un mille au nord-ouest de la Faculté. Il couvre une superficie de 48000 tsubo, près de 16 hectares, et on y cultive plusieurs milliers d'espèces végétales. On a créé d'autre part à Misaki (Sagami), en 1887, un laboratoire de biologie maritime, spécialement réservé aux professeurs et aux étudiants de Tokio. Depuis une dizaine d'années, des naturalistes indigènes y ont poursuivi d'importantes recherches. L'Observatoire astronomique de Tokio, sis dans le quartier d'Asabu, ressortit aussi à la Faculté des sciences. Indépendamment des travaux originaux qu'on y exécute, il sert à l'instruction pratique des étudiants et publie tous les ans un rapport où sont consignées les observations dignes de remarque. De plus, chaque jour, à midi, l'astronome de service signale l'heure au bureau central des postes, qui la communique aux stations télégraphiques de l'empire.



Un coin du jardin de l'Université de Tokio.

A la *Faculté de médecine* on enseigne les deux branches de l'art de guérir, la médecine qui comprend quatre années d'études, et la pharmacie qui en comporte trois seulement. Les futurs disciples d'Esculape suivent, la première année, des cours d'anatomie, d'histologie, de physiologie, de pathologie générale et exécutent des

dissections. Puis ils abordent, l'année suivante, l'embryologie, la pharmacologie, la chimie médicale, la chirurgie générale, et ils continuent leurs travaux pratiques d'histologie qu'ils complètent par des notions de gynécologie et d'ophthalmologie; mais ces parties du programme sont traitées plus en détail dans la troisième et la quatrième années, consacrées en outre aux leçons de clinique médicale et chirurgicale, à la dermatologie, à l'hygiène et aux manipulations bactériologiques.

Les étudiants en pharmacie s'occupent en premier lieu de la chimie inorganique, de la botanique médicale et de l'anatomie végétale. On les exerce aussi aux analyses chimiques et aux observations micrographiques. En seconde année, ils apprennent la préparation des produits pharmaceutiques, la détermination des plantes médicinales, la chimie légale et sanitaire. Ils étudient principalement dans leur dernière année la chimie organique et la pharmacopée japonaise. Enfin les deux catégories (médecins et pharmaciens) passent des examens annuels, complétés par la soutenance d'une thèse pour l'obtention du diplôme.

Quelques mots sur les collections du Musée médical. On y voit de nombreux spécimens d'anatomie, de pathologie et d'embryologie. En particulier s'y trouvent des squelettes indigènes ou étrangers ainsi qu'une série unique au monde de crânes d'Aïnos; sans compter de nombreuses préparations microscopiques et plusieurs centaines de spécimens relatifs à des cas pathologiques curieux. D'autre part, deux hôpitaux pourvus de laboratoires perfectionnés sont annexés à la Faculté. Pour la clinique des maladies mentales, les professeurs se rendent à l'asile de Sugamo et font également d'autres leçons aux hospices de Komagones (invalides) et du Yoikuin (enfants assistés).

La *Faculté du génie* ou Ecole des ingénieurs se subdivise en neuf sections (génie civil, mécanique, architecture navale, technologie des armes, électricité, construction, chimie appliquée, fabrication des explosifs, usine et métallurgie) dont chacune comporte trois années d'études. Des laboratoires pourvus du matériel scientifique le plus nouveau fonctionnent sous le contrôle des professeurs. Celui de la mécanique est particulièrement important. Des machines à vapeur, à gaz et à pétrole fournissent la force motrice. Des dynamos et un réservoir d'eau permettent aux étudiants d'effectuer toutes sortes d'expériences hydrauliques et électriques. Puis des machines à tourner, à raboter, à percer, à fileter, à tarauder et à limer leur donnent les facilités désirables pour leurs travaux pratiques. Les laboratoires de la section des mines et de la métallurgie possèdent les appareils nécessaires à l'essai des minerais, des fourneaux à réverbères et à tuyère, une cuve d'amalgamation. De son côté, le Musée d'architecture renferme des modèles très variés de maisons dans le style japonais et de constructions à l'épreuve des tremblements de terre.

Terminons cette rapide esquisse par la *Faculté d'agronomie* qui comprend quatre branches : l'agriculture, la chimie agricole, les forêts et la médecine vétérinaire. Les étudiants, après trois années de scolarité, peuvent obtenir un diplôme spécial assez recherché. La ferme annexée à cet établissement scientifique mesure plus de 28 hectares. On y élève des animaux domestiques, on y cultive des légumes, des plantes fourragères, des arbres fruitiers, et on y poursuit des expériences scientifiques. Les laboratoires sont pourvus des appareils scientifiques les plus récents et les collections ne manquent d'aucun spécimen nécessaire. Pour ne prendre qu'un exemple, les insectes nuisibles et utiles ou autres échantillons entomologiques y figurent au nombre de près de 12 000. D'autre part, l'hôpital vétérinaire se compose de trois vastes bâtiments. Enfin des vergers situés dans la préfecture de Kanagawa et des forêts couvrant environ 26 000 hectares dans les provinces d'Awa, de Kazusa et de Hokkaido s'exploitent méthodiquement sous le contrôle de cette Faculté.

Tel est l'ensemble de ce grand corps scientifique dont tous les rouages, comme on le voit, fonctionnent remarquablement.

JACQUES BOYER.

LA TÉLÉGRAPHIE SANS FIL TRANSATLANTIQUE

Nous devons revenir — pour une seule fois encore — sur cette question évidemment fort intéressante, mais déjà suffisamment traitée dans les colonnes du *Cosmos*. Nous consacrerons ces lignes supplémentaires à trois objets différents, savoir : 1° corriger des erreurs que nous avons laissé passer; 2° répondre à quelques objections et observations émises par M. Garcia dans une lettre adressée au directeur du *Cosmos* et publiée le 8 février 1902 (*Cosmos* n° 889, p. 162 et 163)

et ayant rapport à notre article sur la question, paru dans le *Cosmos* des 11 et 18 janvier 1902 (*Cosmos* nos 885, 886, p. 49 et 83); 3° donner des renseignements complémentaires, c'est-à-dire récents, et qui, comme on le verra, sont d'autant plus intéressants, qu'ils contiennent la réplique de Marconi.

Erreurs commises. — Tout d'abord, la distance. Les journaux politiques et même scientifiques qui, au courant du mois de décembre 1901, ont annoncé et commenté l'essai transatlantique sans fil de Marconi, ont fait osciller la distance du cap Lizard à Saint-Jean de Terre-Neuve entre 2 000 et 7 000 kilomètres. Nous avons donné comme distance 5 400 kilomètres, d'après une mesure faite sur un atlas, à quelques centaines de kilomètres près. Malheureusement, le chiffre donné est loin de la vérité, peut-être parce que l'atlas nous a mal renseigné, peut-être aussi parce que nous nous sommes trompé. D'après un calcul rigoureusement exact, fait sur les données des cartes du génie militaire, la distance entre le cap Lizard et Saint-Jean de Terre-Neuve est, à quelques centaines de mètres près, de 3 349 kilomètres. Dès lors, il y a lieu de rectifier d'autres chiffres. Ainsi, en admettant que l'énergie à employer au transmetteur doive augmenter avec le carré de la distance, ce pour quoi il est nécessaire de remplir certaines conditions d'orientation des antennes qui n'ont pu, évidemment, être remplies dans les installations provisoires, sommaires et d'essais, de Marconi, il a fallu une énergie de 150 watts $\times \left(\frac{3\,349}{100}\right)^2 = 18\,150$ watts, environ 25 chevaux, au lieu de ce que nous avions indiqué, c'est-à-dire 150 watts $\times \left(\frac{5\,400}{300}\right) = 48\,600$ watts, soit 66 chevaux.

D'autre part, le coût total des câbles dans le monde entier est de 41 millions de livres sterling et non de dollars, comme l'*Électricien* l'a publié. En laissant le prix kilométrique du câble sous-marin à 608 francs avec la rectification de la distance, un câble cap Lizard-Saint-Jean de Terre-Neuve coûte 2 036 000 francs. Mais le coût réel du kilomètre de câble est :

$$\frac{1\,025\,000\,000}{200\,000 \times 1\,852} = 2\,767 \text{ francs,}$$

et le câble cap Lizard-Terre-Neuve coûte en réalité 9 269 450 francs, c'est-à-dire 25 fois le coût de la première installation transatlantique Marconi.

En outre, Marconi n'a pas fait usage d'un appareil avec relais, boîte métallique, etc..... mais d'un récepteur téléphonique. Son récepteur était ainsi composé : l'antenne soutenue par un cerf-volant aboutissant à la terre à travers le primaire d'une bobine d'induction (jigger), dont le secondaire, divisé au juste milieu par un condensateur, aboutissait aux deux bornes du cohéreur; un téléphone et une pile étaient dérivés des armatures du condensateur. Dès lors, la septième hypothèse (secousse au relais), par laquelle on pourrait expliquer l'origine des signaux reçus par Marconi à Terre-Neuve, ne peut plus subsister.

A propos des autres hypothèses, électricité atmosphérique, stations américaines, mauvais plaisants, etc...., Marconi a répondu qu'il est physiquement, mathématiquement, impossible que le signal vînt d'autre part que du cap Lizard, puisque la lettre S — la même dont il s'est toujours servi pour commencer ses nombreuses expériences à grande distance — a été reçue *plusieurs fois, à des intervalles déterminés d'avance*. Ce qui confirme que des signaux provenant du cap Lizard ont été réellement reçus par Marconi à Saint-Jean de Terre-Neuve, le 12 décembre 1901, c'est le fait que récemment M. Marconi a pu recevoir sur la *Philadelphie* des dépêches de Lizard, à 1 551 milles (2 872 kilomètres) de la côte anglaise (le navire se rendait à New-York) et la lettre S jusqu'à 2 009 milles (3 720 kilomètres). Il semble que les officiers du bord de la *Philadelphie* ont certifié le fait. La seule hypothèse qu'on n'a pas encore pu mettre de côté — au contraire, — c'est que les signaux se soient transmis par l'armature du câble, armature qui est isolée, et cela sans déranger les transmissions du câble : 1° parce que les ondes hertziennes peuvent se transmettre dans un fil en même temps que le courant ordinaire; 2° parce que l'armature (en vertu de la propriété des conducteurs creux) a formé une barrière presque insurmontable à ce que les ondes aient pu atteindre l'âme du câble. Et s'il en est ainsi, serait-ce un inconvénient? Pas du tout, puisqu'on pourrait simplifier de beaucoup les choses. Au lieu de transmettre les ondes à une certaine distance des câbles, c'est-à-dire par radiation, ce qui demande une énergie relativement grande, on pourrait tout bonnement les transmettre par conduction, c'est-à-dire par l'armature du câble lui-même. Les bateaux longeant plus ou moins le tracé du câble — ce qui est le cas pour les câbles et les paquebots transatlantiques — pourraient, avec une faible énergie, transmettre et recevoir à et de la côte, par l'intermédiaire du câble, dont le rendement serait, pour ainsi dire, énormément augmenté (il est à remarquer que les ondes hertziennes appliquées

avec le cohéreur aux câbles sous-marins pourraient, comme M. Guarini l'examine en ce moment dans l'*Electrical Review* de Londres, réaliser facilement la multicommunication simultanée). Seulement, il faut faire à ce sujet une remarque pour prévenir une objection possible. Pour les câbles, il ne faut pas employer une tension supérieure à 20 volts (autrement la sécurité de l'isolement du câble serait en danger), tandis que les ondes hertziennes sont produites par l'étincelle, c'est-à-dire par des tensions relativement élevées. La solution serait de transformer au transmetteur les ondes hertziennes à basse tension, sauf à les retransformer à haute tension au récepteur, ce qui, pour le cohéreur, est indispensable à son prompt fonctionnement.

Enfin, contrairement à ce que nous avons cru pouvoir affirmer, la ligne joignant le cap Lizard et Saint-Jean de Terre-Neuve passe à 225 kilomètres au-dessous de la surface de l'eau, et à 216^{km},5 au-dessous du fond de la mer, la profondeur moyenne de l'Atlantique étant de 5 kilomètres et celle maximum de 8^{km},5. Puisque les rayons électromagnétiques se propagent en ligne droite et puisque la ligne joignant les deux côtes transatlantiques passe à beaucoup de kilomètres audessous du fond de la mer, faudrait-il en conclure par là que la communication directe sans fil du vieux au nouveau monde est impossible? Évidemment non. Tout d'abord elle serait possible, par un effet combiné de réfraction dans l'eau (à l'entrée et à la sortie de l'eau), réflexion au fond de la mer et diffraction à la surface de la mer et sur les montagnes sous-marines. En outre, lorsqu'on a dit que la communication est arrêtée, quand les ondes rencontrent le fond de la mer, il faut bien s'entendre. Cela veut dire que la communication *n'est alors plus pratiquement possible*. En effet, on ne pouvait exclure à priori ce fait qu'avec une énergie *colossale* on peut obliger les ondes à traverser la terre d'un bout à l'autre. La terre, les pierres, les roches, produisent une absorption plus ou moins grande (voir les expériences de Righi), mais elles se laissent traverser par les ondes électromagnétiques; une colline, une montagne diminuent la distance de la transmission, mais elles ne l'arrêtent pas. Le tout sera de voir si les deux solutions précitées sont les meilleures et s'il ne serait pas préférable — surtout au point de vue de l'énergie à employer — de faire usage de stations intermédiaires, notamment de répétiteurs automatiques Guarini, du moins là où, il est possible de placer des stations sur terre ferme. Conclusion: rien n'est impossible — ou peu s'en faut, — mais ce qui est possible n'est pas toujours pratique.

Objections et observations Garcia. En lisant la lettre de M. Garcia, nous avons reçu l'impression — cela semblera un paradoxe — que M. Garcia n'a peut-être pas lu notre article, et que, de toute façon, il n'a pas lu les deux notes de MM. Guarini et Poncelet sur le rôle des antennes et de la terre auxquelles nous nous sommes souvent rapporté. En effet, s'il en était autrement, M. Garcia s'apercevrait qu'il a dit beaucoup de choses que MM. Guarini et Poncelet ont déjà dites. Ainsi, ce qui se rapporte à la figure 1 a déjà été dit par ces auteurs; la figure 1 même a été publiée dans la note du rôle de l'antenne. Du reste, il n'est pas difficile de critiquer les théories des autres, théories à l'appui desquelles on a apporté des arguments et des faits. A tort ou à raison, on peut toujours le faire. Mais quand on affirme, en le démontrant plus ou moins, que les théories des autres ne sont pas bonnes, il faudrait au moins en donner une meilleure, sinon une exempte de toute critique. Ces constatations faites, nous devons ajouter que nous ne nous arrêterons pas du tout sur les observations de M. Garcia, qui nous semblent n'avoir qu'une importance secondaire et sur celles qu'en vain nous avons tâché de comprendre. Le premier but de la lettre de M. Garcia est de démontrer: 1° que les ondes ne peuvent pas se propager à travers l'eau; 2° qu'elles se propagent par l'eau.

Si les raisons apportées par MM. Guarini et Poncelet dans la note « le rôle de la terre dans la télégraphie sans fil », et que nous avons résumées dans notre article, ne suffisent pas à M. Garcia pour le convaincre qu'on ne peut transmettre à de très grandes distances en employant la conduction du sol et de la mer, nous ajouterons encore deux arguments: 1° comme M. le capitaine du génie français Ferrié l'a fait remarquer en janvier 1902 — à la conférence qu'il a faite à la Société internationale des électriciens, sur l'état actuel de la télégraphie sans fil, — si les ondes se propageaient par le sol et par l'eau, *on devrait observer à la surface du sol et de l'eau* les nœuds et les ventres, *comme il en est de tout autre conducteur*. Or, l'expérience *ne confirme pas cela*, 2° si les ondes se propageaient par conduction, il suffirait de relier le récepteur à la terre ou à la mer pour recevoir les signaux, de la même façon qu'il suffit de relier un récepteur à *tout conducteur qui les transmet pour recevoir les ondes hertziennes*. Or, la pratique démontre (voir travaux de MM. Ferrié et Guarini, entre autres) que

la communication à longue distance *peut avoir lieu sans terre* mais *qu'elle ne peut pas avoir lieu sans antenne*, ce qui prouve, à n'en pouvoir plus douter, que la transmission n'a pas lieu par conduction. Il reste à prouver — tout au moins à M. Garcia — que les ondes se propagent à travers l'eau. La première preuve est l'action que la foudre — qui n'a pas d'antenne pour concentrer les ondes — exerce sur les câbles sous-marins, même de grande profondeur. Cette action est légère, mais existe tout de même. Si elle est légère, c'est *parce que l'armature, constituant écran, empêche les ondes d'atteindre l'âme du câble*. Nous venons du reste de vérifier, par des expériences directes, que les ondes électromagnétiques traversent l'eau de mer avec une certaine absorption bien entendu, absorption que *grosso modo*, nous avons pu trouver moindre pour les ondes de grande longueur. Les expériences de M. Branly ne nous disent pas grand'chose, parce que Branly (note à l'Académie des sciences, 30 octobre 1899) a placé son transmetteur devant *une paroi de la cuve* (contenant le récepteur) *en verre très épais*. Or, d'après les expériences de M. Righi et d'autres, *le verre produit une grande absorption et une réflexion remarquable*. Cela veut dire que l'absorption que M. Branly a attribuée à l'eau salée était due *presque tout entière* à l'absorption et à la déperdition (par réflexion) dans et sur le verre.

Pour admettre une réfraction dans l'air, il faudrait prouver que l'air n'est pas pour les ondes électromagnétiques de grande longueur (la lumière a des vibrations de très courte période) un corps parfaitement diaphane. Du reste, M. Garcia aurait pu apprendre par les notes précitées de MM. Guarini et Poncelet que dans toutes les installations Marconi à grande distance, les antennes sont inclinées sur l'eau.

Un faisceau de radiations subirait dans l'eau deux réfractions et non une seule, comme M. Garcia le prétend : une à l'entrée dans l'eau, une autre à la sortie de l'eau.

Que l'antenne transmette des ondes perpendiculaires à l'antenne n'est pas un fait si *généralement admis* que cela, puisque M. Guarini a été le premier à l'affirmer en 1899, et M. Tommasina l'a vérifié ensuite par la photographie des effluves; mais il y a des gens, beaucoup de gens même, qui ne l'admettent pas encore. Si à M. Garcia il ne plaît pas d'employer des câbles et des torons à cause de la déperdition d'énergie due à des rayons obliques, rien n'empêche qu'on fasse usage de fils cylindriques, inclinés et orientés convenablement, comme l'ont dit MM. Guarini et Poncelet dans leur note, et comme nous l'avons dit nous-mêmes dans notre article, *à plusieurs reprises*. « D'ailleurs l'hypothèse des radiations obliques semble contraire à l'expérience. Qui dit émissions obliques dit perte d'énergie dans la transmission perpendiculaire à l'axe de symétrie. Or, en réalité, une antenne à torsades permet une transmission aussi bonne, *sinon meilleure*, qu'une tige métallique de même longueur et de même capacité (tige qui, dans l'hypothèse, ne saurait donner lieu aux radiations obliques). L'hypothèse considérée ne semble donc pas devoir être admise », nous dit M. Garcia.

Si une antenne à surface hélicoïdale (voir note des antennes) donne de meilleurs résultats, c'est parce que, *puisqu'il y a des radiations obliques*, l'orientation *n'est pas strictement nécessaire* comme *pour les surfaces cylindriques*.

Du reste, si les antennes cylindriques et à surface hélicoïdale transmettent les radiations de la même façon (ce qui n'est pas, puisque la photographie des effluves, entre autres, prouve que les radiations *sont perpendiculaires à la surface du fil*), comment la transmission pourrait-elle alors être meilleure avec les câbles et torons qu'avec les cylindres, comme M. Garcia le suppose?

Et de hoc satis!

Nouveaux renseignements. — La Marconi's Wireless Telegraph Company a tenu à Londres, le 20 février, son assemblée générale. Le président, Sir Charles Evan Smith, a exposé les résultats scientifiques et commerciaux de l'exercice écoulé. L'événement principal de l'année, a-t-il dit, est la transmission de signaux au moyen de la télégraphie sans fil, de la station de Poldhu, dans la Cornouailles, à Saint-Jean, dans l'île de Terre-Neuve, localités distantes de plus de 2000 milles. Cette expérience, on le conçoit, constitue un progrès tellement considérable et est appelée à révolutionner à ce point les communications internationales qu'elle a donné lieu à une foule de commentaires et de critiques.

M. Marconi se charge de répondre à ces dernières; je me bornerai, pour ma part, à faire observer que les opérations de l'année qui vient de finir ont été, sous bien des rapports, extrêmement satisfaisantes. Dès à présent, on peut affirmer que les appareils Marconi sont appelés à être utilisés dans le monde entier. Les nombreuses stations côtières qui ont déjà été établies en Angleterre et un peu partout, dans le monde entier, ainsi que l'arrangement qui a été conclu entre l'International Marine Communication Company et le Lloyd, finiront par imposer l'usage

de la télégraphie Marconi à toute la marine marchande. Sur le continent, la Compagnie a réussi à créer toute une organisation qui permettra de faire adopter successivement le système Marconi par toutes les nations de l'Europe.

M. Marconi a rencontré successivement les critiques qui ont été formulées contre son système de télégraphie.

« Il y a deux ans, je résolus, à la suite de perfectionnements qui avaient été apportés à mes appareils, de faire des expériences à travers l'Océan. Deux stations furent créées dans ce but; elles étaient achevées en automne 1901. Un accident arrivé aux mâts du cap Dieu menaça de retarder les travaux; je pris alors la détermination de profiter du temps que dureraient les réparations pour établir à Terre-Neuve une installation provisoire permettant de mettre à l'épreuve les installations de Cornouailles. L'essai fut fait au mois de décembre; comme on le sait, il réussit à merveille. Le monopole dont dispose à Terre-Neuve l'Anglo-American Telegraph Company ne nous permet pas de continuer nos expériences.

» Des arrangements ont été pris depuis qui nous permettront de créer des stations aux États-Unis et au Canada, dont le gouvernement a fait preuve, à notre égard, de la plus grande bienveillance.

» Certains partisans enthousiastes de la télégraphie par câbles, craignant la concurrence, ont cru pouvoir affirmer que notre système n'a aucun avenir au point de vue commercial. Depuis que nous avons été à même de transmettre des signaux à travers l'Océan, on nous a demandé comment il se fait que nous ne trouvons pas à travailler régulièrement pour des distances bien moindres, comme celles séparant l'Angleterre et l'Irlande. Nous répondons que notre système est en effet utilisable pour de très grandes distances, et que si nous ne l'utilisons pas entre l'Angleterre et l'Irlande, c'est pour la raison bien simple que le Post Office a le monopole des communications télégraphiques dans les Iles Britanniques. Ce monopole, toutefois, ne s'étendant pas à des endroits situés au delà de trois milles de la côte, rien ne nous empêche de communiquer avec les navires et d'exploiter notre système de télégraphie entre le Canada et les États-Unis, chose que nous ne tarderons pas à faire. Jusqu'à présent, chaque fois que nous avons tenté une exploitation commerciale endéans la limite de trois milles, les autorités du Post Office n'ont pas manqué de nous menacer de poursuites pour avoir contrevenu à la loi réglant le monopole détenu par le Post Master General du Royaume Uni. »

D'aucuns ont prétendu, notamment Sir William Preece et le professeur Olivier Lodge, que le système Marconi ne sera jamais pratiquement exploitable. Le premier a écrit, et l'on s'empresse de faire état de son opinion dans les assemblées des Compagnies télégraphiques : « Les causes de troubles, auxquelles on parviendra ou on ne parviendra pas à remédier, sont telles actuellement, qu'il n'est pas possible de trouver un moyen d'exploiter pratiquement la télégraphie sans fil. J'en conclus que les câbles sous-marins n'ont rien à craindre, au point de vue commercial, de la concurrence de la télégraphie aérienne. »

Le second a affirmé : « Il est incontestable que les câbles sous-marins resteront pendant longtemps encore le meilleur moyen de télégraphier à de grandes distances. Il est manifeste que la télégraphie sans fil ne peut entrer en lice, au point de vue de la discrétion et de l'exactitude, avec les procédés ordinaires; pour pouvoir lutter contre ces derniers sous les rapports de la vitesse et de la sûreté, il faudrait qu'on pût y apporter des perfectionnements tellement considérables qu'ils nécessiteraient de nouvelles inventions. »

Marconi dénie à ces auteurs la compétence voulue pour pouvoir parler comme ils le font. « Sir William Preece, dit-il, ne connaît rien des progrès qu'a faits mon système au cours de ces dernières années. Or, trois années constituent une longue période dans l'histoire de la télégraphie sans fil. Il y a trois ans, mes appareils n'étaient encore qu'à l'état d'embryonnaire. Je me demande comment Sir William Preece a eu l'occasion de les voir travailler; je puis en tout cas affirmer qu'il n'est entré dans aucune de mes stations et qu'il n'a pu se rendre compte des perfectionnements qui ont été apportés à mon système dans ces derniers temps.

» Je puis en dire autant de M. Lodge, qui a vu travailler mes appareils pour la première fois en 1899. Je faisais à cette époque des expériences entre Douvres et Boulogne, en présence des membres de la British Association. M. Lodge a bien voulu reconnaître dans un de ses livres que mon système « semblait fonctionner sûrement ». On aurait pu s'attendre à voir M. Lodge reconnaître, trois années plus tard, que cette apparence de bon fonctionnement semble s'être quelque peu accentuée. »

Il est regrettable qu'une partie de la presse

anglaise, préoccupée avant tout de servir la cause des Compagnies télégraphiques, cherche à dénigrer une invention qui, quoi qu'on fasse, fera son chemin pour le plus grand bien du progrès et de l'humanité. Nous disons une partie de la presse, car la campagne de dénigrement à laquelle nous faisons allusion n'est menée que par certains journaux du monde électrique, dont les rédacteurs semblent être à la dévotion de certaines Compagnies. D'autres organes techniques, notamment ceux du Canada et des Etats-Unis, ont fait, au contraire, l'accueil le plus sympathique aux expériences de Marconi. C'est ainsi qu'on trouve des articles élogieux dans l'*Electrical Review* de New-York, rendant compte d'une assemblée de l'Institut américain des ingénieurs électriciens.

A l'heure actuelle, les appareils Marconi fonctionnent régulièrement dans 25 stations côtières et à bord de 75 navires.

M. Ward, président de la Commercial Cable Company, est allé même jusqu'à déclarer devant le Pacific Cable Committee of the American Congress, qu'il était permis de se demander si l'on aurait posé le nouveau câble à travers l'océan Pacifique, si l'on avait connu les dernières expériences de télégraphie transatlantique.

Marconi reconnaît bien volontiers que la Compagnie de Hawaï qui, il y a environ trois ans, a essayé d'utiliser la télégraphie sans fil aux îles Sandwich, n'a pas vu ses efforts couronnés de succès. La cause doit en être attribuée uniquement au fait que la Compagnie exploitante a, dans un but d'économie, eu la malheureuse idée de prendre comme opérateur des nègres ou des métis qui n'étaient absolument pas à la hauteur de leur tâche.

On pourra se faire une idée de l'avenir commercial de la télégraphie sans fil, lorsqu'on saura qu'il n'est pas rare de réaliser une recette de 30 à 40 livres sterling par l'envoi de télégrammes privés entre la côte et un des steamers d'une des grandes lignes de navigation. Pas moins de 8 050 mots ont été échangés récemment en seize heures de temps entre un steamer transatlantique et la terre ferme. Il suffirait que le même nombre de mots fût échangé chaque jour entre les deux stations transatlantiques que la Compagnie Marconi a l'intention de créer, pour que chacune de ces stations réalisât une recette annuelle de 73 000 livres sterling.

MM. Preece et Lodge ont émis des doutes au sujet de la régularité du fonctionnement de la télégraphie Marconi. A leurs doutes, il est permis d'opposer l'affirmation du Deputy Master of Trinity House, qui, en rendant compte de ses expériences à bord de l'*East Goodwinn Lightship*, a déclaré à la réunion de l'Institut des ingénieurs-électriciens, tenue le 22 mars 1899, que ses communications avaient toutes, sans distinction aucune, parfaitement réussi.

Le consul des États-Unis à Ostende, dans un rapport qu'il a adressé à son gouvernement et qui se trouve reproduit dans le numéro du 20 décembre de l'*Electrical Review*, écrit que les appareils Marconi sont installés à bord des malles belges et qu'ils fonctionnent aussi bien que la télégraphie terrestre.

Il y a trois ans, lorsque Marconi lança ses premiers télégrammes à travers le Pas-de-Calais, les propriétaires des câbles furent pris d'un tel émoi, qu'ils allèrent jusqu'à affirmer que pour arriver à lancer un message à travers l'océan Atlantique, il faudrait pouvoir construire des mâts ayant jusqu'à 200 milles de hauteur (les mâts actuels ont 70 mètres de hauteur).

Pour faire croire à l'infériorité du système Marconi, au point de vue de la vitesse, on a dit que celui-ci ne parvient qu'à lancer 6 mots à la minute, alors que les câbles de l'Atlantique en envoient 40, dans les conditions les plus favorables, et environ 20 en temps ordinaire. Nous avons déjà répondu à cette objection.

Il semblerait que Marconi est arrivé aujourd'hui à envoyer 22 mots par minute. Au début, les câbles, comme nous l'avons dit, parvenaient à peine à une vitesse d'un mot par minute. Ils fonctionnent aujourd'hui depuis cinquante ans, et ne dépassent pas une vitesse de 40 mots par minute. La télégraphie sans fil date à peine de cinquante mois, et elle est déjà arrivée à une vitesse de 22 mots par minute, dit-on. On avouera que c'est une comparaison éloquente en faveur de la télégraphie sans fil.

La télégraphie sans fil a l'énorme avantage sur la télégraphie à câbles que la vitesse avec laquelle elle fonctionne ne dépend pas — dans une certaine mesure du moins — des distances.

L'objection la plus sérieuse qu'on ait faite contre la télégraphie sans fil, c'est celle qui consiste à dire qu'elle ne permettra pas d'assurer le secret des télégrammes. Les efforts de Marconi et de plusieurs autres expérimentateurs ont réussi à remédier à cet inconvénient. Grâce à l'adoption d'un système syntonisé, on est parvenu à lancer entre l'Angleterre et l'Irlande, soit à une distance de 200 milles, des télégrammes qu'il serait difficile d'intercepter. On affirme qu'on

est absolument sûr de pouvoir en faire autant pour les dépêches transatlantiques. Déjà, actuellement, la station du cap Lizard communique avec les navires sans qu'il y ait interception ou confusion avec la station établie récemment à Poldhu, à 7 milles seulement de la première.

Faut-il en conclure qu'il ne saurait y avoir des circonstances rendant cette interception ou confusion possible? Au contraire, mais il y a lieu de remarquer qu'une telle affirmation ne serait pas plus vraie pour la télégraphie par câbles et pour le téléphone. Pour en fournir une preuve, il suffit de rappeler qu'il y a environ deux ans on se trouvait dans l'impossibilité à Capetown de se servir des câbles pendant les heures que roulaient les trains électriques. Cette situation donna même lieu à un procès entre les Compagnies intéressées.

Il ne se passe pour ainsi dire pas de semaine sans qu'un journal technique ne publie une liste plus ou moins longue d'interruptions des communications par câbles dans diverses parties du monde.

Dans les dépêches transatlantiques, ces interruptions ne présentent guère de grands inconvénients, étant donné qu'il y a 13 ou 14 câbles et que la rupture de 2 ou 3 d'entre eux ne peut avoir pour conséquence d'interrompre le service. Mais là où la communication se fait par un seul câble, comme c'est le cas dans plusieurs parties de l'Amérique du Sud et dans l'île de Jersey, de grands inconvénients résultent fréquemment de la rupture des câbles.

D'autre part, les câbles peuvent être coupés et sont exposés à des interruptions sans nombre, comme nous l'avons vu si fréquemment au cours de la présente guerre sud-africaine. Marconi est parti pour le Canada le 23 février avec l'intention de terminer certains arrangements qu'il avait conclus en principe avec le gouvernement canadien lors de son dernier voyage.

L'accord entre le gouvernement du Canada et la Compagnie Marconi a été déposé sur le bureau de la Chambre. Il porte que le gouvernement accordera à la Compagnie Marconi une indemnité de 80 000 dollars pour construire une station télégraphique au cap Breton.

La Compagnie s'engage à transmettre des dépêches à un tarif maximum de 10 cents par mot pour les messages commerciaux et de 5 cents par mot pour les dépêches de presse. Le gouvernement emploiera le système Marconi pour le service des signaux de la côte.

M. Marconi compte rentrer en Angleterre vers la fin du mois de mars. Au cours de l'assemblée générale dont il est question au début de cet article, Marconi a déclaré que, dès son retour en Angleterre, il autoriserait MM. Preece et Lodge à s'installer dans une de ses stations voisines de celle d'où il lancerait des télégrammes, pour voir s'ils réussiraient à interrompre ou lire une dépêche expédiée au moyen de la télégraphie sans fil. S'ils le préfèrent, ils pourront faire les mêmes essais à bord d'un navire. Marconi est dès à présent convaincu que l'expérience aura pour conséquence de donner aux actionnaires de l'Eastern Telegraph Company l'occasion de se faire une opinion plus exacte de la télégraphie sans fil.

Marconi pourra-t-il faire ce qu'il affirme, c'est-à-dire empêcher qu'on surprenne et qu'on dérange ses dépêches? Rien n'empêche de *chercher* par tâtonnement l'accord, c'est-à-dire la longueur d'onde que M. Marconi emploie. Dès lors, on peut surprendre les communications — ce qui n'a pas d'importance si on fait usage d'un code secret — et déranger la transmission en transmettant des ondes d'égale longueur. Il n'en est plus ainsi, si on fait varier l'accord d'une façon conventionnelle, par exemple chaque dix minutes: lorsqu'on est parvenu à le trouver ou qu'on est sur le point d'y parvenir, l'accord changeant, il faudra recommencer. Naturellement, cela n'est pas pratique. Il restera encore l'inconvénient de laisser les ondes se propager partout, en gaspillant une grande quantité d'énergie. Du reste, il y a d'autres dispositifs que la syntonisation pour obtenir le secret des dépêches en télégraphie sans fil, et il y a aussi des agencements pour limiter l'espace de propagation des ondes, de même que pour les concentrer vers un point déterminé.

Quoi qu'il en soit, Marconi a eu raison, en lançant son défi aux experts du câble, de dire : *Prévenez-moi une semaine d'avance, et je vous défie de surprendre et de brouiller mes dépêches.*

N.

« REVUE AUGUSTINIENNE »

L'exil peut être fécond, et les RR. PP. Augustins de l'Assomption en donnent une preuve par la fondation d'une nouvelle revue à laquelle collaboreront les éminents maîtres de leurs maisons d'études à Louvain, à Rome, à Jérusalem et à Constantinople (1).

Le but de cette importante publication est exposé

(1) La *Revue Augustinienne* a été accueillie avec joie à la Maison de la Bonne Presse, où elle sera imprimée.



dans un premier article du R. P. Bouvy, paru en tête du premier numéro de la revue. Nous le reproduisons *in extenso*.

> *Cui dux ingeniumque*
> *Augustinus erit.*
> (Saint Prosper.)

Cette épigraphe explique notre but et nos désirs. Saint Augustin sera notre guide, et pour traduire littéralement les expressions du poète, nous voudrions que son génie fût notre génie et son cœur notre cœur.

Nous ne nous attachons pas exclusivement à l'exposition et à la défense des divers points de sa doctrine. Nous savons bien que, s'il a écrit ses deux livres des *Rétractations*, c'est qu'il eut lui-même, sur plusieurs questions de philosophie, de théologie ou d'exégèse, des théories ou du moins des opinions successives. Nous savons aussi que le développement légitime de la science chrétienne depuis le v[e] siècle peut exiger de nous l'abandon de certaines vues particulières qui ne sont d'ailleurs aucunement essentielles à la grande synthèse augustinienne. Ce que nous voulons faire vivre plus puissamment dans nos intelligences, et, s'il plaît à Dieu, faire rayonner dans la vie intellectuelle des autres, ce ne sont pas précisément les idées de saint Augustin, c'est son *esprit*.

Comment définir cet esprit? Si nous disons qu'il est lumière et qu'il est flamme, *ardens et lucens*, ces deux mots sont vrais, d'une éminente vérité, mais ils peuvent s'appliquer aussi, dans l'histoire de l'Église, à la plupart de nos saints Docteurs.

Parmi toutes ces auréoles ardentes et rayonnantes, quels sont les traits de lumière et de flamme qui font reconnaître l'auréole d'Augustin?

I

C'est d'abord, dans l'ordre spéculatif, la considération prédominante et presque exclusive du *point de vue divin des choses* et de la causalité divine, soit dans le monde physique, soit dans le monde moral, soit dans le monde surnaturel.

Quand nous parlons de l'aspect divin des choses, nous n'entendons pas *le divin* à la manière d'Hégel, comme une catégorie abstraite qui contiendrait ce qu'il y a de plus noble et de plus beau dans tous les êtres. *Le Divin*, pour saint Augustin et pour nous, est une manifestation et un reflet du Dieu vivant, du Dieu créateur, du Dieu d'Israël, du Dieu de l'Évangile et de l'Église, du Dieu Un en trois personnes, Père, Fils et Saint-Esprit.

La pensée de Dieu, la présence de Dieu, l'infini de Dieu, l'Unité et la Trinité de Dieu, *una Trinitas et trina Unitas;* Dieu cause exemplaire, cause efficiente et cause finale ; et pour unir Dieu à l'homme et l'homme à Dieu, Dieu encore, Dieu médiateur, Dieu incarné, le Verbe, Fils de Dieu; et pour réaliser progressivement cette médiation dans les âmes, Dieu toujours, une troisième personne divine, procédant du Père et du Fils, le don de Dieu, l'Amour substantiel de Dieu, l'Esprit-Saint qui est Dieu; dans l'univers, le vestige de Dieu, la Providence de Dieu, le gouvernement de Dieu; dans l'homme l'image et la ressemblance de Dieu, le rayonnement du Verbe, les grâces de l'Esprit-Saint, commencement, progrès et consommation de tout acte et de toute vertu féconde pour le ciel; dans les divines Écritures, la parole de Dieu, le livre de Dieu, ses merveilles, ses prophéties, ses menaces et ses promesses, la révélation de sa pensée avec toutes les profondeurs et les richesses de sens que peut offrir le langage de Dieu; dans l'Église et dans la société chrétienne, la Vérité et la Charité de Dieu, l'intelligence de la Foi, le zèle des âmes, les grandeurs de l'apostolat et du sacerdoce, la communion des Saints, et, au cours des siècles, les luttes et les victoires de la *Cité de Dieu:* du côté de l'avenir pour éclairer nos destinées, les exemples du Christ, les attraits de la divine beauté, les gages et les prémices de la vision de Dieu; ainsi Dieu partout, Dieu toujours, dans le ciel et sur la terre, dans la création visible et invisible, dans le temps et dans l'éternité; Dieu en lui-même ou Dieu dans ses œuvres : telle est la pensée constante de saint Augustin, pensée d'une compréhension infinie, à la fois synthétique et analytique, qui embrasse directement toutes les sciences sacrées et indirectement toutes les sciences profanes, et qui, en les rassemblant sous le même rayon, les inonde de lumière. Saint Augustin a, toute sa vie, depuis sa conversion, médité, approfondi, contemplé toutes choses sous cet aspect sublime, et *l'on peut dire que le Divin, que Dieu lui-même, est le lieu de sa pensée et de son génie.*

II

Le second trait distinctif de l'esprit de saint Augustin est l'*effusion incessante de sa vie inté-*

Elle paraît le 15 de chaque mois, et le prix de l'abonnement est de 10 francs par an.

(Pour tout ce qui concerne la rédaction, s'adresser au R. P. Directeur de la *Revue Augustinienne*, maison Saint Augustin, Louvain (Belgique). — Pour tout ce qui concerne l'administration, s'adresser à M. l'Administrateur, 5, rue Bayard, Paris.)



rieure, *soit intellectuelle*, *soit morale*, *en actes d'amour de Dieu*, *d'adoration et de prière*, *d'une incomparable intensité*.

Dieu, son Verbe, son Christ, étant, en toutes choses, le premier et suprême objet qui occupe et qui illumine l'esprit d'Augustin, est aussi le premier et suprême objet qui attire et qui ravit son cœur. La puissance, la sagesse, la bonté, la beauté divine étant partout et toujours, aux yeux d'Augustin, la cause transcendante de tout ce qu'il y a de vrai, de bon et de beau dans les êtres, c'est, en toutes choses, *le Divin* seul qui est aimable. Et, d'autre part, la volonté suivant l'intelligence, pour saint Augustin comme pour saint Thomas, la science de Dieu produisant l'amour de Dieu, et le progrès de la science surexcitant sans cesse l'ardeur de l'amour, il résulte que le cœur d'Augustin est non seulement tout plein, mais encore tout débordant de cette divine flamme. Bien que son génie soit parfaitement apte aux considérations spéculatives, et qu'il ne le cède, sous ce rapport, à aucun des Pères grecs, pas même à saint Grégoire de Nazianze, ni à l'Aréopagite, cependant l'œuvre doctrinale d'Augustin est au suprême degré *affective*. Elle est la *Gnose du cœur*, Ἤτω σοι χαρδία γνῶσις.

Comme interprète des Écritures, saint Augustin est surtout admirable dans ses *Énarrations sur les Psaumes* et dans ses *Traités sur saint Jean*. Il a, comme David, un cœur selon le cœur de Dieu; sa pénitence s'exprime avec les mêmes accents douloureux, sa prière avec la même onction, son amour avec la même ferveur, et lorsqu'il pleure, lorsqu'il supplie, lorsqu'il adore, on retrouve dans sa prose vigoureuse la pénétrante poésie du Roi-Prophète.

Les ressemblances d'âme avec saint Jean ne sont pas moins frappantes, et l'on peut répéter à la louange d'Augustin ce qu'Augustin disait lui-même de l'Apôtre bien-aimé: tous deux ont le vol de l'aigle, *aquila alte volans;* tous deux sont des prédicateurs de choses sublimes, *sublimium prædicator;* tous deux, le regard fixe, contemplent au dedans l'éternelle Lumière, *Lucis internæ atque æternæ fixis oculis contemplator;* tous deux ont bu l'eau vive de la doctrine, aux sources de l'amour, au cœur même du Seigneur, *de Pectore Domini bibebat quod propinaret nobis*.

On peut remarquer dans l'histoire des Saints qu'il y eut toujours une sympathie particulière entre le souvenir, le culte de saint Augustin et les dispositions d'âme des vierges qui ont le plus aimé l'Époux divin. Sainte Thérèse n'a probablement lu, parmi les écrits de l'évêque d'Hippone, que les *Confessions* et les *Soliloques*. Mais ces seuls livres traduisent pour elle toute l'âme d'Augustin, parce que dans ces pages, si je puis m'exprimer ainsi, son génie s'épanche tout entier en amour.

Avant sainte Thérèse, une autre vierge, sainte Gertrude, raconte de merveilleuses visions sur la gloire de saint Augustin au ciel, sur les transports des bienheureux et des anges eux-mêmes, prêtant l'oreille aux mélodies de son cœur, qui résonne comme une lyre.

L'hymnographie du moyen âge avait aussi chanté les ardeurs de ce cœur très aimant. Dans les proses et séquences attribuées à Adam de Saint-Victor, dans la *Légende dorée*, dans les antiennes et les répons de cet admirable office du 28 août, qu'on lit déjà dans les manuscrits liturgiques du x[e] siècle et que nous chantons encore dans l'Ordre augustinien, on retrouve toutes les belles expressions dont il s'est servi lui-même pour décrire son amour, les flèches aiguës qui ont blessé son cœur, *sagittas acutas*, les charbons dévastateurs qui le dévorent, *carbones vastatores*, et aussi les douceurs ineffables, les larmes délicieuses qui le ravissent, *eliquabatur veritas in cor ejus et fluebant lacrymæ et bene illi erat cum illis*.

Tout cela, c'est du mysticisme sans doute, mais le mysticisme vrai, inséparable de la théologie catholique, et il convenait que le Docteur de la Grâce fût aussi le Docteur mystique par excellence.

Comme la lumière d'Augustin dérive de la vraie Lumière, *lumen accensum vero de Lumine*, Dieu est l'aliment, la vie, le repos de son cœur aussi bien que de son esprit: *cibus illi et vita et requies Deus est*. Il met toute sa joie dans l'amour et dans l'honneur du Christ.

Omnisque voluptas
Unus amor Christi est, unus Christi est honor illi.

Dieu lui est toutes choses, et la Sagesse divine habite en lui comme dans un temple saint.

Fit Deus illi
Omnia, et in sancto regnat Sapientia templo.

Il nous est doux de rappeler et de traduire, à la louange de saint Augustin, les vers de saint Prosper, son premier disciple de France. Mais, après Prosper, combien d'autres se mirent à son école, depuis Césaire d'Arles jusqu'aux théologiens de Saint-Victor, jusqu'aux princes de la scolastique, Thomas d'Aquin et Bonaventure, qui semblent se partager presque également l'héritage intégral d'Augustin, jusqu'à Bossuet, et

plus près encore de nous, jusqu'à notre Père, de sainte mémoire, Emmanuel d'Alzon.

Ce sont ces mêmes pensées, ces mêmes exemples de saint Augustin, dont nous désirons nourrir nos âmes.

Mites humilesque bibunt.

C'est ce large fleuve de la doctrine augustinienne, le plus fécond et le plus limpide de la sainte Tradition, que nous voulons répandre et faire circuler dans toutes ces vastes plaines du monde intellectuel, où tant d'âmes attendent et cherchent la Vérité et la Vie.

Campisque animorum
Certant vitalis doctrinæ immittere rivos.

EDMOND BOUVY,
des Augustins de l'Assomption,
Directeur de la Revue Augustinienne.

SOCIÉTÉS SAVANTES

ACADÉMIE DES SCIENCES

SÉANCE DU 17 MARS 1902.

PRÉSIDENCE DE M. BOUQUET DE LA GRYE.

Election. — M. YERMOLOFF a été nommé Correspondant pour la Section d'Économie rurale en remplacement de sir *John Bennet Lawes*, décédé, par 45 suffrages sur 49 exprimés.

Études sur la terre végétale. — Certaines considérations ont conduit M. SCHLŒSING à rechercher comment se distribue entre un certain nombre de lots de terre le sesquioxyde de fer que l'on trouve en quantité notable dans la plupart des sols, et le reste d'acide phosphorique qui n'a pas été éliminé lors du lavage de la terre par l'acide étendu.

Cette étude a mis en évidence quelques faits intéressants. Le plus frappant est la progression rapide des proportions d'acide phosphorique et d'oxyde de fer dans la série des lots, à mesure que les dimensions des éléments diminuent. Un second fait à noter est l'association constante de l'acide phosphorique et de l'oxyde de fer, dans des rapports compris entre des limites assez voisines. Enfin, un troisième fait, non moins intéressant que les deux premiers, est la similitude, en ce qui concerne les proportions d'acide phosphorique et d'oxyde de fer, entre les argiles colloïdales et les éléments d'une extrême ténuité qui les accompagnent dans les argiles des sols.

La culture des betteraves fourragères. — Les cultivateurs de betteraves fourragères ne se préoccupent guère que d'obtenir à l'hectare le maximum de rendement, et ne tiennent pas compte de la qualité des racines récoltées. M. DEHÉRAIN s'élève depuis plusieurs années contre cette pratique. Il démontre aujourd'hui combien elle est illogique et il donne, d'après ses expériences, les moyens à employer pour arriver à de meilleurs résultats; le *Cosmos* reviendra sur cette communication si intéressante pour certaines régions culturales de la France.

Sur la systématique des Cercomonadines aciculées sans membrane ondulante. — Le genre *Herpetomonas* a été créé en 1881 par Saville Kent, pour désigner, sous le nom de *H. muscæ domesticæ*, une Cercomonadine aciculée signalée dès 1851 par Burnett dans l'intestin de la mouche domestique. Dans ce même genre, Kent plaçait *provisoirement* un autre Flagellé, découvert par Lewis dans le sang des rats et le désignait sous le nom de *H. lewisi*. En outre, Kent a créé le genre *Leptomonas* pour une monadine très voisine de celle de la mouche, et à laquelle il attribue le nom de *L. bütschlii*, en considération du savant qu'il l'a trouvée dans l'intestin du *Trilobus*. Or, en raison du peu d'importance des caractères différenciant les deux genres, le *Leptomonas* a été supprimé depuis Bütschli (1884). M. L. LÉGER, à la suite de recherches directes, estime que cette suppression est légitime, et que le genre *Herpetomonas* doit subsister avec les caractères à lui assignés par Kent et Bütschli pour désigner les monadines aciculées du *Trilobus* et de la mouche domestique.

De l'arsenic et du phosphore organiques dans le traitement de la tuberculose. — M. MOUNEYRAT, qui a étudié avec M. Armand Gautier l'action du méthylarsinate de soude, a observé, tout en confirmant les résultats annoncés : que le méthylarsinate de soude est, dans la plupart des cas, impuissant à lui seul contre la phosphaturie des tuberculeux. Il a pensé qu'en donnant aux phtisiques, en même temps que du méthylarsinate de soude, un composé phosphoré, facilement assimilable, capable de compenser rapidement les pertes phosphorées que ces malades éprouvent par les urines et les crachats (TEISSIER, *Thèse de Paris*, 1877), on obtiendrait de meilleurs résultats qu'avec le dérivé arsenical seul. Les faits cliniques sont venus pleinement confirmer ces prévisions.

Il a pensé qu'en fournissant à l'organisme du phosphore sous une forme identique à celle qu'il affecte dans les noyaux des leucocytes, c'est-à-dire sous une forme de nucléines, on augmenterait le pouvoir phagocytaire des globules blancs.

Il s'est servi de l'acide nucléinique $C^{40} H^{54} Az^{14} P^4 O^{27}$ provenant de la laitance de hareng (MATEWS, *Z. für phys. Chem.*, p. 408; 1897), préparé par la méthode de Miescher (*Arch. für exp. Path.*, p. 139; 1896).

Il a donc associé au méthylarsinate de soude de l'acide nucléinique, de telle façon qu'avec 30 centimètres cubes de solution on fasse absorber aux malades en deux fois et par jour : 0gr,05 de méthylarsinate de soude et 0gr,20 d'acide nucléinique. Pour faciliter le langage, se basant sur l'augmentation de poids rapide qu'éprouvent les malades sous l'influence de cette médication arsénio-phosphorée, il lui a donné le nom d'*histogénol*.

Il a obtenu de ce médicament de bons résultats.

Sur l'assimilation du carbone par une algue verte. — M. P.-G. CHARPENTIER a pu isoler et cultiver sans mélange une algue unicellulaire verte, rapportée par M. Bornet au *Cystococcus humicola*. Cette plante ne se développe que très lentement en milieu nutritif privé de carbone, qu'elle doit alors emprunter à l'air. Elle végète en consommant peu à peu tout le sucre mis à sa disposition ; elle a, en quelque sorte, deux sources de carbone : le sucre et l'acide carbonique produit par sa propre respiration, puisqu'elle élabore de la chlorophylle.

Etude bactériologique du massif du mont Blanc. — M. Jean Binot, de juillet à septembre 1900, a fait 121 analyses pour déterminer la flore microbienne du massif du Mont Blanc. Cette recherche a comporté trois chapitres : analyses des glaciers, des eaux, de l'air. Sur les glaciers, les couches plus anciennes sont peu riches en microbes, ceux-ci étant détruits par les agents naturels, en première ligne par le soleil. Les couches superficielles renferment des bactéries sporulées, des levures, des streptothricées, des mucédinées. Les eaux des glaciers sont fort pures, et ne contiennent guère au delà de 8 germes par centimètre cube. L'air du sommet est extrêmement pauvre en germes.

Recherches expérimentales sur la vie mentale d'un xiphopage. — MM. Vaschide et Piéron continuent la publication de leurs recherches sur la vie biologique d'un xiphopage.

Les expériences ont porté sur l'ensemble des phénomènes psychiques et particulièrement sur la psychophysiologie des phénomènes circulatoires et respiratoires et des mouvements, sur les sensations, sur l'attention et les temps de réaction, sur la douleur et sur les émotions.

Quelques remarques sur les périodes des intégrales doubles et la transformation des surfaces algébriques. Note de M. Émile Picard. — Sur les groupes réguliers d'ordre fini. Note de M. Léon Autonne. — Sur la théorie des fonctions algébriques de deux variables. Note de M. Beppo Levi. — Sur la conservation de l'énergie réfractive dans les mélanges d'alcool et d'eau. Note de M. A. Leduc. — Sur la mobilité des ions dans les gaz. Note de M. P. Langevin. — Recherche d'une unité de mesure pour la force de pénétration des rayons X et pour leur quantité. Note de M. G. Contremoulins. — Chaleur de réaction entre les corps à l'état solide et à l'état gazeux. Note de M. Ponsot. — Chaleurs de dissolution de l'ammoniaque solide et liquide prise vers —75°, et chaleur latente de fusion de l'ammoniaque solide. Note de M. G. Massol. — Dosage volumétrique du thallium. Note de M. V. Thomas. — Sulfates acides et basiques de néodyme et de praséodyme. Note de M. Camille Matignon. — Procédé de dosage alcalimétrique du méthylarsinate disodique ou arrhénal. Note de M. A. Astruc. — Sur quelques dérivés de l'arabinose. Note de M. G. Chavanne. — Sur le prétendu binaphtylèneglycol. Note de M. R. Fosse. — Action de la température sur l'absorption minérale chez les plantes étiolées. Note de M. G. André.

BIBLIOGRAPHIE

Les Caractères, par P. Paulhan, deuxième édition, revue, augmentée d'une préface nouvelle, 1 vol. in-8° de la *Bibliothèque de philosophie contemporaine*, 5 fr. (Paris, Félix Alcan, éditeur).

Le caractère n'est pas, pour M. Panthan, la simple prédominance de l'une de nos facultés ou tendances, il est quelque chose de plus complexe, car dire de quelqu'un qu'il est un sensitif, c'est s'exposer à le faire connaître aussi complètement que serait connu Pierre Loti (l'exemple est de l'auteur) de quelqu'un à qui l'on dirait : c'est un officier de marine.

Il faudra donc remonter, pour définir et classer exactement les caractères, aux *éléments de l'esprit*, examiner d'abord la *cohésion des tendances* apportées à la personne humaine par ces éléments; nous rencontrerons ainsi, tantôt des équilibrés, des unifiés, tantôt des incohérents, des émiettés. Nous aurons ensuite à tenir compte de *l'énergie des tendances;* elle nous offrira des types larges ou étroits, passionnés, volontaires, faibles, impressionnables, mous, etc. Si nous passons des rapports ou des qualités des tendances à leur *nature*, nous nous rapprocherons de la division classique, et nous trouverons de nouveaux caractères, selon que les tendances de la vie organique (les gloutons, les sobres, etc.), mentale (les visuels, etc., les intellectuels, les affectifs, etc.) ou sociale (égoïstes, altruistes, mondains, avares, etc.) prédomineront. Il ne faudra pas oublier de noter à côté, ou plutôt au-dessus de ces inclinations sociales, celles qui sont supra-sociales (amour du vrai, du bien, du beau).

Enfin, un quatrième élément de classification, c'est le caractère individuel, qui nous fait passer de ce qu'on pourrait appeler l'éthologie formelle ou abstraite à l'éthologie appliquée. Ici, presque jamais ne se reconnaît à l'état pur aucun des types trouvés plus haut. La pluralité des types, dans l'individu, est la règle bien plus que l'exception. D'ailleurs, le caractère évolue ou même change dans le même individu.

L'étude de M. Paulhan, on a pu s'en apercevoir sans peine, est marquée d'un cachet très personnel. Elle se relie très étroitement aux doctrines exposées par l'auteur dans son œuvre fondamentale : *L'activité mentale et les éléments de l'esprit*, où l'auteur combat l'unité du moi dans l'homme. Si l'on ne peut souscrire à cette idée, il faut du moins reconnaître l'originalité du travail que sont *Les Caractères*.

Cette seconde édition qui nous est donnée répond, dans une préface spéciale, aux objections élevées, depuis l'apparition de la première édition en 1894, contre quelques-unes des théories de l'auteur, par MM. Fouillée, Ribot, Malapert, Georges Dumas et Henri Joly.

Du Beau. *Essai sur l'origine et l'évolution du sentiment esthétique*, par L. Bray, docteur en philosophie et lettres. Un vol. in-8° de la *Bibliothèque de philosophie contemporaine*, 5 francs (Paris, Félix Alcan, éditeur).

Les applications de l'*hypothèse* évolutionniste se multiplient chaque jour dans tous les domaines : M. L. Bray nous en présente, à son tour, une adaptation à l'origine et au développement du sentiment esthétique. La théorie qui en résulte a de quoi surprendre, et pour n'être point exposé à nous voir taxé d'avoir exagéré et, par là, dénaturé la pensée de l'auteur, nous nous permettons de citer textuel-

lement: « Nous nous croyons dès maintenant en droit de considérer le problème comme résolu et d'affirmer: que la beauté humaine est la conséquence de cette tendance qui pousse un être à se distinguer de ses semblables pour en triompher dans la lutte sexuelle; que l'émotion esthétique est le plaisir ou la peine qui résulte de la satisfaction ou de la non-satisfaction de ce besoin; que l'idée du beau est née de la constatation de ce plaisir et de la comparaison des éléments qui lui donnent naissance. » (P. 138-139.)

M. L. Bray sent lui-même le côté faible d'une pareille théorie; il le sent surtout, selon ses propres expressions, en face de l'extension, chez l'homme, de la notion du beau en dehors de l'espèce et à des objets qui n'ont que peu ou point de rapport avec la sélection initiale, mais tout en avouant que, sur le point de savoir comment s'est accompli ce progrès, on ne peut qu'élever des conjectures, l'auteur tient bon pour sa singulière hypothèse.

Si nous condamnons et très hautement cette dernière, nous reconnaissons par contre la valeur de certaines parties de l'ouvrage du *Beau*. Quand, en effet, M. L. Bray s'attache à montrer combien peu sont fondées les conceptions de Kant et de M. Ribot, de Guyau et de M. Pilo sur la même question, sa critique, plus solidement étayée, triomphe aisément.

Pour traduire, par une expression consacrée en philosophie, le jugement qui résume les impressions que nous a suggérées la lecture de ce volume, nous dirons que la *pars destruens* du *Beau* est acceptable dans son ensemble, d'une valeur sérieuse dans la plupart de ses détails, mais que la *pars construens* n'amènera pas d'adeptes nouveaux aux théories qu'elle prétend démontrer.

La convention du mètre et le bureau international des poids et mesures, par J.-C. Guillaume, 1 vol. in-4°. Paris, Gauthier-Villars.

Ils ne sont pas rares, les hommes même instruits et qui ignorent l'existence du Bureau international des poids et mesures, et parmi ceux qui en ont entendu parler, il en est fort peu qui sachent exactement en quoi il consiste. C'est que, en dehors de quelques articles de revue généralement trop succincts, il n'existe sur ce sujet que des publications officielles beaucoup trop étendues et trop savantes pour ce qu'on appelle le public. Le livre de M. Guillaume vient combler une lacune; d'une étendue suffisante sans détails inutiles, il n'exige pas de connaissances spéciales et est à la portée de tous les lecteurs du *Cosmos*.

Cet ouvrage presque entièrement descriptif est accompagné de huit figures qui à elles seules seront pour beaucoup de lecteurs une précieuse initiation aux procédés de mesure de précision. Nulle part en effet, la précision n'a été poussée plus loin qu'au Bureau international. C'est ainsi qu'actuellement on travaille à faire cesser une incertitude sur la masse du décimètre cube d'eau, laquelle n'est pas supérieure à 20 milligrammes par litre.

Analyse des matières agricoles, par A. Hubert, docteur ès sciences. 1 vol. in-16, avec figures, (2 fr.). 1902. Paris, Vve Ch. Dunod, 49, quai des Grands-Augustins.

Voici un petit manuel qui nous paraît conçu et exécuté à un point de vue tout pratique, et c'est la principale qualité que doit présenter un ouvrage de ce genre.

Pour chaque corps à doser, l'auteur indique, au lieu d'obliger le lecteur à un choix au moins ennuyeux, une seule méthode d'analyse : la plus précise, la plus rapide. M. Hubert s'est encore efforcé de la simplifier, soit par un appareil nouveau, soit par une modification à ceux existant.

L'analyse des matières agricoles comprend tout d'abord l'analyse des terres ; l'auteur donne pour la première fois une marche rapide et sûre en éliminant tout détail inutile.

Vient ensuite l'analyse des engrais. Dans ce chapitre, l'échantillonnage est étudié très en détail, car de là dépend une grande partie de l'exactitude des résultats.

L'analyse des matières diverses que le chimiste agronome est appelé à examiner principalement dans une région viticole (sels de cuivre, de fer, tartres, etc.) forme l'objet du troisième chapitre de l'ouvrage qui se termine par un appendice donnant la préparation de tous les réactifs nécessaires et la régénération des résidus d'argent et de platine. A.

L'homme singe (« pithecanthropus erectus ») et la doctrine évolutionniste, par le Dr P. Jousset. Une brochure in-8°. Paris, 1901, J.-B. Baillière et fils, 19, rue Hautefeuille.

Cette brochure a été écrite à la suite et peut-être à propos de l'exhibition, dans le pavillon des Indes néerlandaises, à l'Exposition universelle de 1900, d'une reconstitution plutôt fantaisiste de l'anthropopithèque de Java, d'après les ossements fossiles trouvés à Trinil par le Dr Dubois. L'auteur a pris comme base la découverte de ces ossements pour faire une rapide étude de la doctrine transformiste, et en particulier la critique de l'évolutionnisme chrétien. Nous n'entrerons pas dans les détails de son argumentation, et nous nous bornerons à citer la conclusion qu'il croit possible d'en tirer : « Il résulte donc, dit-il, du texte de la Genèse comme des enseignements de saint Thomas que les évolutionnistes doivent renoncer à trouver dans les Livres Saints et dans les enseignements de l'Ange de l'École une base à leurs élucubrations. Et s'il ne nous appartient pas de condamner au point de vue théologique l'évolutionnisme chrétien, comme philosophe et comme biologiste, nous n'hésitons pas à rejeter le transformisme, aussi bien sous sa forme chrétienne que sous sa forme matérialiste. » A.

Le vanillier; sa culture; préparation et commerce de la vanille, par H. LECOMTE et C. CHALOT. 1 vol. in-8° de 228 pages, avec 26 figures (5 fr.). Paris, C. Naud, 3, rue Racine.

Ce nouveau livre est conçu dans le même esprit et sur le même plan que les précédents de M. Lecomte, consacrés au cacaoyer, aux arbres à gutta, au café et au coton. Il a pour but, comme ceux-là, au moment où se fait, à tort ou à raison, une énergique levée de boucliers en faveur de l'exode des jeunes Français vers des colonies lointaines, de renseigner à l'avance les partants sur les ressources des pays que l'on ouvre, théoriquement, à leur activité. Les auteurs pensent que l'avenir économique de nos colonies est intimement lié au développement des entreprises agricoles, lesquelles seules peuvent fournir aux indigènes un travail rémunérateur et aux commerçants la base d'un trafic régulier; et nous ne sommes pas loin d'être de leur avis. Mais, là-bas comme chez nous, il est utile que le cultivateur soit un homme instruit, au courant des dernières acquisitions de la science, et capable de les exploiter: du moins serait-il, en cette hypothèse, mieux placé pour lutter plus longtemps contre des conditions économiques ou législatives défavorables. Ce livre fournira les données scientifiques les plus complètes et les plus exactes sur la culture de la vanille à ceux qui seraient tentés d'aller tirer parti de cette orchidée dans les zones tropicales où elle se complaît. A.

Annuaire météorologique, publié par les soins de A. LANCASTER. 1 vol. in-16. Bruxelles, Hayez, rue de Louvain, 122.

Cette publication, dont l'équivalent manque en France, répond à un réel besoin. A côté des météorologistes de profession se trouvent de nombreuses personnes qui, soit par goût, soit par utilité professionnelle, s'intéressent à cette science; par exemple, les agriculteurs, les marins, les ingénieurs, les hygiénistes et certains industriels; pour eux, les grandes publications des Observatoires sont trop complètes, trop chères et embarrassantes. Ils seront heureux de trouver condensés des documents d'utilité permanente, qui, sans ce secours, exigeraient une bibliothèque, par exemple, tables de la température d'ébullition de l'eau pour diverses pressions barométriques, de réduction de la température au niveau de la mer, longueur du jour aux différentes latitudes, longueur en mètres d'un arc de méridien et de parallèle pour une latitude donnée, puis divers mémoires de nature attrayante, quoique scientifique. Aussi croyons-nous que plus d'un Français fera bon accueil à cette publication belge et la mettra au nombre de ses *vade mecum*.

Reports to the « malaria Committee ». *6th series. Relation of malarial endemicity to species of Anopheles. — Some points in the biology of the species of Anopheles found in Bengal. — Relation between enlarged spleen and parasite infection* (1 fr. 25). 1902. Londres, Harrison et fils, Saint-Martin's Lane.

La locomotive à vapeur. Résumé historique de la machine locomotive depuis sa création jusqu'à nos jours, par ROBERT MARIE. 31 gravures et épures (1 fr. 50).

Nous avons signalé cet ouvrage dans les bibliographies du numéro du 1er mars, en indiquant qu'on le trouvait à la librairie P. Dupont. Nous apprenons que le dépôt est actuellement chez l'auteur, M. R. Marie, 1, rue Lehot, à Asnières (Seine), auquel il faut adresser les demandes.

Extraits des sommaires de quelques revues.

Les indications fournies ci-dessous sont données à titre de simples renseignements et n'impliquent pas une approbation.

Annaes do Club militar naval (*février*). — A marinha colonial, PEREIRA DE MATTOS. — Expériencias com a telegraphia sem fios, S. F.

Annales des conducteurs et commis des Ponts et Chaussées (*mars*). — Définition des fers, fontes et aciers, POURCEL.

Annuaire de la Société météorologique de France (*février*). — Étude sur l'hydrologie du bassin de la Dordogne, LEMOINE. — De l'influence des courants vagabonds sur le champ magnétique terrestre à l'Observatoire du Parc Saint-Maur, MOUREAUX.

Archives de médecine navale (*février*). — Pêcheurs de Terre-Neuve en 1901, Dr GLÉRANT. — Contribution à la géographie médicale du territoire contesté franco-brésilien, Dr MATHIS. — Un parasite à éviter en Tunisie: *Distoma hepaticum*, Dr BRUNET.

Bulletin de la Société centrale d'aquiculture et de pêche (*février*). — Les diables de mer, Dr PELLEGRIN. — Création d'une pêcherie, HALFORD.

Bulletin de la Société industrielle d'Amiens (*novembre-décembre*). — La sécurité des ouvriers dans le travail; précautions à prendre pour éviter les accidents, JOLY.

Bulletin des séances de la Société nationale d'agriculture (*février*). — Estimation en fromagerie de la quantité de caséine coagulée par la présure, LINDET. — La tenthrède des navets, BOUVIER, LE CLER et SAGNIER.

Contemporains, n° 494: AUBARET, ministre plénipotentiaire.

Écho des mines et de la métallurgie (*24 mars*). — Chaleur développée par les lampes électriques à incandescence. — Les travaux du Simplon.

Éducation mathématique (*15 mars*). — Sur la division de la circonférence en parties égales.

Electrical engincer (*21 mars*). — The national physical laboratory. — The raw material for electric car driving, STEWART.

Electrical world (*22 février*). — The effect o electric waves on the human brain, COLLINS. — Note on the spectrum of the enclosed arc, SMITH. — Static strains on high-tension circuits and the protection of apparatus. —(*15 mars*). — Single phase permutator with revolving.

brushes, Letheule. — Rating of wattmeters for three-phase systems, Brandeis. — Mercury jet interrupter, Levy.

Électricien (*22 mars*). — Pont roulant électrique, Dary. — Impédance et réactance des induits munis de bagues ou d'un collecteur et parcourus par des courants polyphasés. Aliamet. — Jeu d'orgue de la maison Siemens et Halske, Bainville.

Génie civil (*22 mars*). — Les chemins de fer métropolitains de Berlin, Philippe. — Les secteurs de distribution d'électricité à Paris, Marquet. — Consommation des appareils d'éclairage et de chauffage à l'alcool.

Industrie laitière (*22 mars*). — Les produits laitiers importés en Angleterre, Marsac.

Journal d'agriculture pratique (*20 mars*). — La question de la saccharine, Grandeau. — Les conditions de la végétation des vignobles à hauts rendements, Muntz. — Des semoirs à poquets, Ringelmann. — Agalaxie contagieuse, Thierry.

Journal de l'Agriculture (*22 mars*). — Destruction du tussilage des prairies, Wagner. — Les fruits véreux et la *carpocapsa pomonella*, Passy. — Les confitures, Saillard.

Journal de l'Électrolyse (*16 mars*.) — Le four électrique et la production du carbure de calcium, Grua. — Le siliciure de calcium Ca Si^2, Moissan et Dilthey. — L'éclairage des phares à l'acétylène, Grua.

Journal of the Society of arts (*21 mars*). — The coal resources of India and their development, Dunstan. — London's tubes, trams and trains, Clifton Robinson.

La Nature (*22 mars*). — Métrophotographie et photogrammétrie, Cne X. — Les progrès et la puissance des machines marines, de Mériel. — Les geysers américains, Boule. — L'hybridation des blés, Vilcoq. — L'arrhénal, Capitan.

Le Mois littéraire et pittoresque (*avril*). — L'année de France, Gustave Zidler. — Les Marats : Récit de la Terreur à Nantes (suite et fin), H. de Capol. — Lettres d'Emmanuel d'Alzon à Lamennais, H. Roussel. — Images du Christ, P. Laissan. — L'Exode des cloches, Maurice Fleurat. — Washington, Charles de Vitis. — Une grande industrie française : la sardine à l'huile, Yann de la Noët, — La chasse et le rôle social du chasseur, Gabriel d'Azambuja.

Moniteur de la flotte (*22 mars*). — La situation du programme de constructions neuves, Rousseau. — Les marines étrangères.

Moniteur industriel (*22 mars*). — Moteurs à alcool. — Sur un nouveau phosphate de soude, Joulie. — La force motrice par les vagues.

Nature (*20 mars*). — Sun pillars, Graham. — Proposed organised research on cancer, Tunnicliffe. — Seismology in Austria, J. M.

Nuovo cimento (*janvier*). — Sulla stabilita del magnetismo temporaneo e permanente, Ascoli.— Ancora su lla questione del campo magnetico generato dalla convezione elettrica, Righi. — Studio sul fenomeno di hall nei liquidi, Moretto.

Photo-Revue (*23 mars*). — La photographie de portrait, Kunwald.

Prometheus (*19 mars*). — Ueber das Zerspringen von 6,5 mm-Mausergewehren in Schweden, Castner. — Sinnesorgane and nervensystem der pflanzen, Detto. — Die deutsche dampflischerei in der Nordsee und bei Island, Braun.

Revue augustinienne (*15 mars*). — Revue augustinienne. Edmond Bouvy. — L'image de Dieu, Pierre Fourier Merklen. — Le rassemblement des aigles, Séraphin Protin. — Apollinaire de Laodicée, Edmond Bouvy. — Opinions successives de Bossuet sur l'éloquence, Félicien Van den Koornhuyse. — L'éducation d'un philosophe, Liévin Baurain.

Questions actuelles (*22 mars*). — Discours du comte Albert de Mun. — Lettre de Mgr Favier. — Les Conseils consultatifs du travail.

Revue de l'École d'anthropologie (*mars*). — Quelques conditions anatomiques de la sociabilité chez les primates et chez l'homme, Papillault. — Les dolmens de Roche-Vernaize, René. — Sur le souvenir inconscient et le rêve ancestral, Schrader.

Revue du Cercle militaire (*22 mars*). — Le chemin de fer de Bagdad, Cne Painvin. — La réorganisation de l'armée portugaise, Cne Espérandieu.

Revue du Génie militaire (*février*). — Le Génie en Chine (1900-1901), Cne Legrand-Girarde. — Dernier essai préliminaire aux voyages aériens d'exploration, Cne Deburaux.

Revue générale de la marine marchande (*18 mars*). — A propos des cinq-mâts. — La réforme du jaugeage, Brunel

Revue générale des sciences (*15 mars*). — La préparation industrielle et les applications de l'acide carbonique liquide, Mathias. — Les signaux optiques; étude des couleurs faibles et des lumières brèves, Broca. — Revue annuelle de botanique, Péchoutre.

Revue scientifique (*22 mars*). — Le cinquantenaire scientifique de M. Albert Gaudry. — Les démoniaques d'après les représentations populaires, Richer. — L'industrie minérale en France et en Algérie.

Science (*7 mars*). — The new vapor-engines, Thurston. — What are the requirements of a course to train men for work in technical chemistry, Noyes. — The new sulfuric acid manufacture, J. L. H. — (*14 mars*). — A new barometry for the United-States, Canada and the West Indies, Bigelow. — Injuries to the eye caused by intense light, Goode.

Science illustrée (*22 mars*). — Les ravages du taret, Delosière. — La Société française de navigation aérienne, de Fonvielle. — Fossile d'Indienne, Dieudonné. — La matamata, Contard.

Scientific american (*22 février*). — A variable speed gear for pumps. — Photographing by electric headlight, Fawcett. — The new Redheugh bridge at Newcastle-on-Tyne. — Winter railroading in Alaska, Brown. — Some aeronautical experiments. — (*15 mars*). — The search light in photographic work, Perkins. — Electrolytic refining of copper. — A new equatorial telescop for Oxford.

Yacht (*22 mars*). — La préparation à la guerre dans la marine anglaise, Cloarec. — Le propulseur « Pendulum », Roberd.

FORMULAIRE

Coloration des cuirs par la fumée. — Le journal *Laines et cuirs* décrit le procédé suivant pour la coloration des cuirs:

Les peaux mégissées ou tannées sont tendues sur des cadres dans une chambre close où l'on entretient un feu donnant beaucoup de fumée, en brûlant du crottin de cheval plus ou moins mélangé de paille. Seule la surface du cuir se colore par la fumée, se culotte, en nuances variées, du jaune clair au brun doré, suivant la durée d'exposition. Les nuances obtenues sont durables et le cuir ainsi traité conserve toute sa souplesse. Quand on opère sur des peaux fraîches encore, adhérentes à la chair, le crottin de cheval est remplacé par le genevrier frais.

PETITE CORRESPONDANCE

Palier de butée à rouleaux coniques, M. Lecarme, 35, rue de Fleurus.

M. G. L. P., à E. — On expose les cordes à boyaux à l'action de la vapeur d'eau, ce qui les rend plus maniables et plus longues et on les emploie humides; en séchant, elles prennent la tension voulue. — Formule de papier sensible au ferro-prussiate : *a*) solution de 30 grammes de citrate de fer ammoniacal dans 120 grammes d'eau ; *b*) solution de 30 grammes de ferro-prussiate de potasse rouge dans 120 grammes d'eau. Mélanger par parties égales et badigeonner le papier avec un pinceau. L'opération doit être faite dans une demi-obscurité. Aussitôt sec, le papier est prêt à servir. — Voici la préparation pour extincteur d'incendie conseillée par M. Raymond, dans la *Revue technique*.

Eau	1 000	parties en poids.
Borate de soude	50	—
Carbonate de soude anhydre	100	—
Soude caustique	175	—
Carbonate d'ammoniaque	90	—
Chlorydrate d'ammoniaque	240	—

Ajouter un peu d'acide oléique.

La formule est un peu compliquée, mais la composition est très efficace, elle éteint les essences, benzines, etc.

Mme L. D., à S. B. — Le meilleur moyen est l'emploi de bonne poudre de pyrhètre semée en abondance sur les planchers, dans la literie et aussi sur les vêtements intimes.

M. J. V., à O. — Le jaugeage des fûts par une formule n'est pas un problème exactement résolu, la forme de ces récipients n'étant pas constante. En voici deux assez généralement employées: la première est celle de l'octroi de Paris, la seconde est dite formule moyenne.

D étant le diamètre intérieur au centre (le bouge).

d le diamètre intérieur du fond (le jable), et H la longueur intérieure entre les fonds, on a:

I. — $V = 0,78544 \times H\,(0,44\,d + 0,56\,D)^2$.

II. — $V = 0,031416 \times H \times (3\,D + 2\,d)^2$.

M. A. P., à Pau. — Cette chaufferette au silicium a été présentée à la Société des ingénieurs civils en 1898 par M. Leroy, inventeur d'appareils de chauffage électrique par éléments isolés, 60, rue Cortambert. — On vous écrira au sujet de la seconde partie de votre lettre.

Rhyd-y-Mwyn. — La nocivité des huîtres de mai à septembre ne serait, d'après certains auteurs, qu'une légende justifiée cependant, ou entretenue, par cette triple raison : *a*) qu'au temps des chaleurs la chair peut se corrompre et former des ptomaïnes; *b*) que c'est l'époque du frai des oursins et des astéries dont les œufs sont nuisibles; *c*) que cette croyance favorise les reproduction de l'espèce. Nous ne savons pas toutefois. s'il existe une démonstration incontestée de l'innocuité. Dans certains pays on consomme les huîtres pendant cette période, mais en les faisant cuire. Merci de la recette, que nous publierons.

M. P. de F., à A. — Arcachon (le Phare) 44°38'49" N; 3°35'12" O. — Le petit cheval installé sur les locomotives. pour la manœuvre des freins est employé à comprimer l'air qui agit sur les organes des appareils; c'est une simple petite machine à vapeur, avec ce détail que la marche en est automatique, la valve d'introduction de vapeur étant manœuvrée par un système obéissant à la pression de l'air dans le réservoir.

M. E. V., à St-L. — Une lettre adressée à une autre publication de la maison, risque fort de ne nous parvenir qu'en retard; c'est ce qui est arrivé pour la vôtre.— Les points lumineux que vous avez constatés sur les bords de ces écailles d'huîtres d'Arcachon n'ont rien que de normal; ils sont dus à la présence des infiniment petits qui produisent la phosphorescence des eaux de la mer, les noctiluques par exemple.

M. S. P. G. — Nous ne connaissons pas ces proportions; mais, en tous cas, ce genre de vernis aurait un défaut contraire à celui que vous signalez; il sera par trop peu siccatif. — On conseille pour ces cuvettes en carton; (*a*) la colle forte bichromatée, qui exposée à la lumière devient insoluble; (*b*) un mélange de deux solutions de benzine contenant l'un de l'asphalte, l'autre de la guttapercha; l'exposition à la lumière rend la couleur de cette peinture insoluble, (*c*) on emploie aussi 100 parties de résine dissoutes dans 18 d'huile de noix bouillante, etc. — Nous n'avons pas de notions sur la valeur de la gomme Dammar pour ce cas particulier. — La formule doit être KCl^2; l'opération que vous indiquez donnerait un chlorhydrate. — *L'optique photographique* de Miethe est publiée à la librairie Gauthier-Villars (3 fr. 50).

M. J. de G. — La bobine est un transformateur: le courant de 4 ampères de vos piles, perd de son intensité en passant dans l'appareil et en gagne en force électromotrice.

Imprimerie P. Feron-Vrau, 3 et 5, rue Bayard, Paris.
Le gérant : E. Petithenry.

SOMMAIRE

TOUR DU MONDE

ASTRONOMIE

L'essaim des Léonides en 1902. — En dépit des prédictions de certains astronomes qui pensaient que l'essaim des Léonides était perdu pour toujours, les étoiles filantes de novembre se sont montrées plus nombreuses que de coutume.

La pluie de 1900 avait atteint un brillant éclat dans les endroits où le ciel avait permis les observations. Cette apparition s'expliquait assez bien par la périodicité de l'essaim coïncidant avec celle de la Comète I de 1866 dont la révolution était de 33 ans 1/4. On avait d'ailleurs remarqué une recrudescence des météores dans les années 1799, 1833, 1866 et probablement 1899. Mais, à cette dernière date, l'essaim sembla diminuer brusquement. Les apparitions de 1900 et de 1901 prouvent qu'il n'en est rien. Nous pourrons donc observer longtemps encore (très probablement) les belles pluies de novembre. M. Denning vient de communiquer les résultats obtenus dans différentes stations pendant les nuits des 14 et 15 novembre.

Le maximum a été atteint un peu avant le jour, dans la nuit du 14 au 15. Le nombre horaire était de 25 pour toutes les Léonides, de 12 seulement pour celles de première et de deuxième grandeurs. Dans d'autres stations, quatre observateurs ont pu en compter jusqu'à 1 600 par heure. Des plaques exposées au moyen d'appareils spéciaux dans différents Observatoires n'ont pas donné les résultats attendus, et les clichés n'ont montré que quelques traits isolés.

Huit Léonides purent être observées dans deux stations simultanément, avec une précision assez grande pour qu'on ait pu en déduire la hauteur des météores. Cette hauteur était comprise entre 90 et 130 kilomètres. La position du radiant était de 151°2 et + 23°7.

Partout les météores apparurent plutôt brillants avec des traînées très rapides. Leur couleur était, ou le bleu pâle, ou le blanc, ou le jaune.

La première apparition de l'essaim mentionnée par l'histoire a eu lieu en 902 au mois d'octobre.

« La nuit du 12 de ce mois, dit Conde, dans son histoire d'Arabie, au moment où le roi Ibrahim-Ben-Ahmed mourut, on vit une immense quantité d'étoiles tomber du ciel et en couvrir la surface comme une véritable pluie. » Il ajoute que la vive impression produite par ce spectacle resta gravée dans le souvenir des peuples qui donnèrent à l'année 902, en mémoire de cet événement, le nom « d'année des étoiles ».

La prochaine averse de novembre 1902 sera donc le millième anniversaire de cette première pluie dont parle l'histoire. Malheureusement, les observations seront gênées par la présence au-dessus de l'horizon de la pleine lune qui, le 15 novembre, se lèvera à 16^h32^m. T. M.

CHEMINS DE FER

Le métropolitain de Paris. — La ligne métropolitaine en cours de construction dans le nord de Paris s'achève rapidement, et l'année ne s'écoulera pas sans que le service d'exploitation ait été normalement constitué.

Cette nouvelle voie ferrée, qui s'étend sur un parcours de 10586 mètres, va de la place de l'Étoile à la place de la Nation (ces deux points extrêmes se relient aux tronçons déjà existants) en suivant la ligne des boulevards par l'itinéraire :

Avenue de Wagram, boulevard de Courcelles, boulevard des Batignolles, boulevard de Clichy, boulevard de Rochechouart, boulevard de la Cha-

pelle, boulevard de la Villette, boulevard de Belleville, boulevard de Ménilmontant, boulevard de Charonne, avenue de Taillebourg.

Les 23 stations desservant les quartiers nouvellement traversés sont à 400 mètres environ l'une de l'autre; la distance la plus faible reste cependant au-dessous de 300 mètres, la plus élevée dépassant 700 mètres, ainsi que l'indique le tableau ci-dessous.

STATIONS	Distances entre stations. Mètres.
Étoile	(*Départ*)
Place des Ternes	295,04
Rue de Courcelles	415,46
Parc Monceau	322,17
Avenue de Villiers	471,72
Rue de Rome	549,01
Place Clichy	506,15
Place Blanche	422,96
Place Pigalle	401,21
Place d'Anvers	460,05
Boulevard Barbès	480,29
Rue de la Chapelle	724,67
Rue d'Aubervilliers	396,87
Rue d'Allemagne	515,47
Rue de Meaux	518,28
Rue de Belleville	603,30
Rue des Couronnes	456,70
Rue de Ménilmontant	466,16
Avenue de la République	538,00
Avenue Philippe-Auguste	550,00
Rue de Bagnolet	378,00
Rue d'Avron	491,00
Place de la Nation	740,55

La ligne, sur sa plus grande longueur, est souterraine; le tunnel courant a une section de forme trapézoïdale dont la base est surmontée d'une voûte. Aucune surface n'est plane cependant; les parois et la base ont une courbure dont les rayons sont 11^m,90 et 20^m,60; l'ouverture du souterrain est 7^m,10, et sa hauteur 5^m,20.

La plus grande partie du tunnel est terminée; de la place de l'Étoile à la station de la rue de Rome, on a déjà posé sur le sol le béton et la couche de ciment; tout est prêt pour recevoir le ballast et les traverses. Quelques points nécessitent cependant un soin particulier; c'est ainsi, notamment, que la traversée des lignes du chemin de fer de l'Ouest a appelé toute l'attention des ingénieurs chargés de la construction.

Les stations, sauf celles de la partie aérienne et de la rue de Rome, sont voûtées; leur coupe ressemble assez à deux demi-ellipses ayant même grand axe horizontal (14^m,14) et des petits axes différents: la largeur de l'espace réservé aux voies permet de disposer, de part et d'autre, un trottoir de 4^m,10.

Pour traverser les lignes ferrées du Nord, de l'Est, et le canal Saint-Martin, le métropolitain devient aérien et parcourt, en viaduc, une longueur de 2^{km},072 sur le boulevard de la Chapelle et le boulevard de la Villette.

La ligne sort du sol au commencement du boulevard de Rochechouart; en tranchée sur une longueur d'environ 50 mètres, elle gagne ensuite la partie supérieure du viaduc avec une pente de 4 centimètres par mètre sur un parcours de 148^m,95.

Les travées de la partie métallique ont une portée variable; les poutres reposent, soit sur des piliers en maçonnerie, soit sur des colonnes en fonte fournies par les ateliers de Villerupt et de Commentry; chaque colonne est scellée sur un dé en pierre reposant sur une couche de meulière de 1^m,30 et sur un lit de béton (à forme concave pour permettre l'écoulement des pluies) enduite de ciment sur laquelle seront posés le ballast et les traverses de la voie; le viaduc comporte 4 gares aériennes: boulevard Barbès, rues de la Chapelle, d'Aubervilliers et d'Allemagne.

A ces points importants de la voie, de forts piliers, placés de part et d'autre des colonnes, supportent les trottoirs latéraux et les constructions nécessaires.

Les rues et les boulevards coupant le parcours sont traversés par des ponts dont quelques-uns sont d'une belle hardiesse. Le pont qui coupe la ligne du Nord a deux travées de 75 mètres; celui de la ligne de l'Est n'en a qu'une seule de même longueur, et celui du canal Saint-Martin est réduit à 27^m,70.

Peu après la station de la rue d'Allemagne, la voie s'infléchit rapidement, et, avec une pente de 4 centimètres par mètre sur une longueur de 301^m,71, elle regagne le souterrain qu'elle ne quitte plus jusqu'au point terminus. Ce travail, merveilleusement exécuté, est poussé avec une telle diligence que dans quelques mois l'œuvre sera achevée. Les essais se feront très probablement au mois d'octobre, et en novembre les Parisiens pourront circuler librement sur cette partie des boulevards extérieurs.

(*Moniteur industriel.*)

INDUSTRIE

Un nouvel alliage d'aluminium. — L'aluminium à l'état pur manque de certaines qualités de résistance et d'endurance qui le rendent impropre à bien des emplois où son usage serait pourtant des plus souhaitables et profitables.

La *Deutsche Magnalinne Gesellschaft*, à Berlin, vient de faire breveter un produit ayant pour but d'augmenter les qualités mécaniques de ce métal léger.

On sait que l'aluminium se travaille mal aux outils coupants et cisailles et à la lime, qu'il graisse. Il a été signalé que les alliages d'aluminium et de magnésium jouissent d'une réelle supériorité à ce point de vue sur l'aluminium pur; mais ils sont moins malléables et ductiles. Les auteurs ont observé que, si l'on allie l'aluminium à 2 à 10 pour 100 de magnésium, la fonte obtenue se distingue à peine de l'aluminium; mais, que l'on vienne à passer



plusieurs fois cet alliage au laminoir, en le réchauffant à chaque fois vers 400-500°, on modifie ses propriétés. L'alliage laminé se coupe et se lime bien, comme s'il était beaucoup plus chargé de magnésium; il a gardé, d'autre part, la ductilité, la malléabilité de l'aluminium pur.

GÉNIE CIVIL

La fonte des neiges sur les voies publiques. — Il y a quelques semaines, un auteur, s'intitulant lui-même *un médecin grincheux*, demandait à l'Administration de chercher un autre moyen pour faire fondre la neige dans les rues que l'emploi du sel marin qui constitue un mélange réfrigérant des plus désastreux.

Une première indication d'un semblable moyen nous arrive de New-York.

Au cours des dernières chutes de neige dans la cité, on vit paraître dans les rues trois nouveaux appareils mis en œuvre par le service de la voirie. Comme aspect, ils ressemblent aux rouleaux employés pour parfaire les chaussées avec cette différence essentielle qu'ils n'ont pas de rouleau. Ceux-ci sont remplacés, celui de l'avant par une boîte carrée en tôle, celui de l'arrière par une chaudière. Une douzaine d'ouvriers s'emploient sans arrêt à jeter la neige dans la boîte, la chaudière envoie la vapeur sous pression dans la masse recueillie par des tuyaux qui aboutissent dans des sortes d'entonnoirs. La neige fond aussi vite qu'elle est emmagasinée et l'eau de fusion se dirige aussitôt vers les égouts. Un de ces appareils permet de fondre plus de 50 mètres cubes de neige à l'heure et il travaille sans arrêt toute la journée.

Reste à connaître le prix de revient de l'opération, prix dont on ne parle pas.

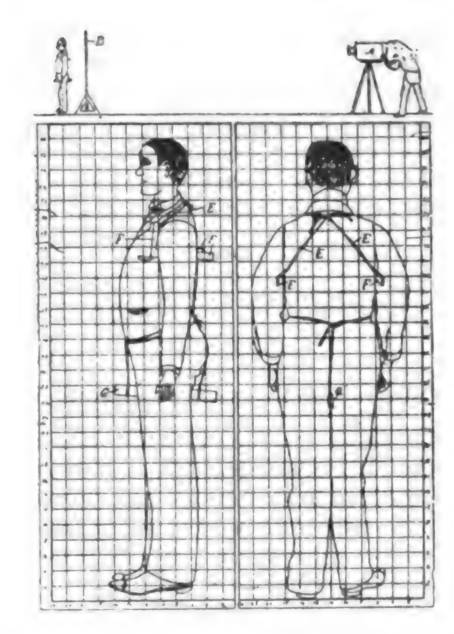
PHOTOGRAPHIE

La mesure des habits prise par la photographie. — D'après un brevet pris aux États-Unis par M. Franz Dolezal, la photogrammétrie serait dans la voie des applications pratiques. Il s'agit, en effet, de donner aux tailleurs le moyen de l'appliquer à la mesure d'un pantalon ou d'un gilet, et voici quels sont les points que revendique l'inventeur :

La personne soumise à la mensuration est placée devant la chambre noire, et on intercale un réseau, qui se photographie en même temps qu'elle et qui sert ultérieurement de repère. Certains artifices sont nécessaires pour obtenir un résultat complet; c'est ainsi que certaines parties cachées (le dessous des bras, l'entre-jambes, etc.), ont besoin d'être indiquées par des objets visibles extérieurement; enfin, plusieurs vues sont indispensables pour en déduire les mesures complètes.

L'auteur se réserve aussi de munir le patient d'un « harnais » convenable, qui vient sur la photographie et qui indique extérieurement certains points de repère dont on a besoin, ou bien de marquer directement sur la personne ces points qui servent de départ aux mesures.

On ajuste d'ailleurs les positions relatives de la



chambre, du réseau et du sujet de façon que ce dernier se projette toujours à la même échelle sur le quadrillage; puis on prend des photographies sous différents angles. (*Photo-Gazette.*)

VARIA

La destruction des forêts en Russie. — La France et l'Amérique ne sont pas les seuls pays où l'exploitation des forêts soit conduite de façon à produire leur rapide disparition.

Voici que le consul des États-Unis à Saint-Pétersbourg appelle l'attention sur la destruction des forêts en Russie et sur les mesures prises pour le gouvernement impérial pour enrayer cette destruction.

Il ne paraît pas toutefois y avoir danger immédiat; car, d'après les dernières statistiques, les forêts couvrent encore une superficie de 188 millions d'hectares, alors qu'en Suède, le pays qui vient immédiatement après la Russie à cet égard, la superficie forestière n'est que de 18 millions d'hectares. Si l'on compare l'étendue des forêts à la population, on trouve en Russie 2 hectares par habitant; en Suède, 3,85 hectares; en Norvège, 4,22; en Allemagne, 0,28. Les forêts russes ont une grande importance, parce que dans les campagnes on ignore les maisons en briques et en pierres, toutes sont en bois; de plus, ce sont les forêts qui fournissent presque exclusivement le combustible.

Les agents du gouvernement incriminent les populations qui, d'après eux, ruineraient les forêts par une exploitation inconsidérée; mais, de son côté, la Société forestière fait ressortir que, d'après les chiffres fournis par le ministère de l'Agriculture, les forêts de la Couronne qui, en 1890, avaient

donné un revenu de 45 millions de francs, ont produit, en 1899, 128 millions. Il paraît difficile d'attribuer cette augmentation à l'accroissement normal des bois, et la Société demande que le gouvernement donne l'exemple de la modération dans l'exploitation de cette richesse naturelle du sol.

On citait récemment l'exemple d'un jeune ménage, où, après chaque dispute, on s'imposait de planter un arbre..... C'est une habitude à répandre. En quelques années — en France et en Amérique, — on aura réparé les imprudences commises.

CORRESPONDANCE

Télégraphie sans fil transatlantique.

Dans le *Cosmos* du 29 mars, je lis, sous la signature de votre correspondant N..., un article sur la télégraphie sans fil dans lequel sont intercalées des critiques à mon adresse relativement à ma lettre du 8 février. Il me paraît utile de reprendre encore une fois cette question pour remettre au point certaines affirmations du signataire; je le fais sans plus tarder pour n'avoir plus à revenir sur cette affaire.

Tout d'abord, je répondrai à votre correspondant qu'il est permis, quoi qu'il en dise, de voir des défauts dans les théories des autres, sans avoir à en proposer soi-même d'irréprochables. En exposant simplement mon avis, j'ai d'ailleurs eu soin de décliner toute compétence pour l'édification d'une théorie quelconque: la paternité de l'hypothèse sur la conduction superficielle ne m'incombe pas, que je sache! J'ai seulement tenu à faire remarquer que les explications fournies par mon contradicteur comportent plus d'objections que les autres, et qu'à ce titre elles ne semblent pas devoir être admises.

Ceci étant entendu, voici ce que j'ai à dire au sujet des autres critiques qui me sont adressées :

Je n'ignore pas que les antennes sont généralement obliquées dans les installations de télégraphie sans fil; je l'ignore si peu que j'ai basé sur ce point une objection à laquelle l'auteur de l'article ne fait nulle allusion, et qui, pourtant, a son importance. Je lui demande de nouveau comment s'explique dans sa théorie le fait que la meilleure communication pour une antenne oblique a lieu dans la direction perpendiculaire au plan vertical contenant l'antenne (remarques de M. Broca, expériences du lieutenant Tissot, etc.). Dans l'hypothèse, les meilleurs résultats devraient, au contraire, être obtenus lorsque les antennes de deux stations auraient leurs extrémités supérieures dirigées l'une vers l'autre.

J'admets qu'un faisceau d'ondes traversant la mer subira deux réfractions, l'une à l'entrée, l'autre à la sortie de l'eau; mais la déviation subie à la sortie n'entre pas ici en ligne de compte puisqu'il s'agit en l'espèce de celle qui peut diriger le faisceau incident vers le fond de la mer.

Je vois, d'ailleurs, avec plaisir que votre correspondant a changé d'avis depuis le 11 janvier dernier. A cette époque, il préconisait la transmission rectiligne des ondes, sans aucune déviation entre deux postes séparés par une masse océanique; il écrivait alors, en faisant sienne une théorie connue, que la « courbure de la terre n'intercepte la communication que lorsque les ondes viennent en contact avec le fond de la mer ». (Voir *Cosmos* du 11 janvier.) Or, dans son article du 29 mars, il reconnait que la transmission a pu avoir lieu entre le cap Lizard et Terre-Neuve, au cours des expériences Marconi, alors que la ligne droite de jonction des postes passait à 216 kilomètres au-dessous du fond de l'eau; rompant alors avec l'hypothèse de la transmission entièrement rectiligne, il admet la possibilité de déviation, par réfraction, réflexion, etc. Cette concession est toujours autant de gagné.

Dans l'article en question, il est toujours parlé de mes observations sur les antennes hélicoïdales. Je dois dire que c'est précisément là celle de mes objections à laquelle j'attache le moins d'importance. Les observations expérimentales faites jusqu'ici à cet égard n'ont pas eu la précision voulue pour permettre des affirmations catégoriques ni pour ni contre.

Pour ce qui est de l'action de la foudre sur les câbles sous-marins — fait que le signataire donne à l'appui de sa thèse, — il est permis de croire qu'elle s'exerce non en pleine eau, mais aux extrémités voisines des points d'atterrissement ou même sur la partie terrestre du câble, la perturbation induite pouvant être ensuite propagée le long du conducteur (si toutefois il ne s'agit pas ici d'induction par courants telluriques).

Pour en finir sur ce chapitre, j'aborderai les deux objections que mon contradicteur oppose à la théorie relative à la conduction des ondes par la *surface* terrestre.

« 1° On n'observe ni nœuds ni centres de vibrations à la surface du sol avoisinant un transmetteur. »

A ceci, répondrai-je, il n'y a rien d'étonnant, car les nœuds et les centres ne se rencontrent que lorsqu'il y a *interférence par suite de réflexion à l'extrémité d'un conducteur*. Ici rien de semblable puisque le conducteur d'ondes est constitué par la terre, surface pratiquement illimitée *qui ne présente pas d'extrémité réfléchissante*.

Et puis, d'ailleurs, l'affaiblissement dû à la diffusion du champ électro-magnétique dans toutes les directions ne rendrait-il pas fort malaisée une observation déjà difficile quand il s'agit d'un champ concentré par un conducteur filiforme ?

« 2° Le rôle de l'antenne démontre l'inexactitude de la théorie en question. »

L'antenne a son importance, j'en conviens, mais

son mode de fonctionnement n'infirme pas l'hypothèse considérée. Si la transmission est possible sans prise de terre (moins bonne d'ailleurs qu'avec la prise de terre, ainsi qu'il ressort des nombreuses expériences de M. Tissot entre autres), cela peut prouver que les ondes ne sont pas embarrassées pour rencontrer le sol en traversant sans conducteur un certain intervalle d'air. Quelle est d'ailleurs la théorie qui explique parfaitement le rôle de l'antenne et celui de la prise de terre? Les avis ne sont pas près de s'accorder à cet égard.

Quant aux expériences de M. Branly, elles me semblent démontrer péremptoirement l'opacité de l'eau pour les ondes hertziennes. Je rappellerai à l'auteur de l'article en question qu'en outre des expériences auxquelles j'ai fait allusion, M. Branly a encore effectué les essais suivants : (*Comptes rendus* du 4 avril 1899.)

Ayant enfermé successivement un récepteur dans des caisses de sable et des blocs de pierre, il a constaté que ces enveloppes étaient facilement traversées *à sec* par les ondes, tandis qu'elles devenaient à peu près opaques pour les mêmes radiations *après avoir été saturées d'eau*. La différence d'effet, j'imagine, ne tient pas ici à l'enveloppe solide; elle est due incontestablement à l'eau ajoutée.

Rappellerai-je encore la série d'observations faites par M. Nordmann sur les électrolytes (y compris l'eau salée)? Comme M. Branly, ce dernier expérimentateur a reconnu qu'une certaine épaisseur d'électrolyte arrêtait les ondes et que l'opacité de chaque liquide pour les ondes croissait dans le même sens que sa résistance spécifique. Si quelques décimètres de ces divers liquides ont produit un tel effet, que n'en sera-t-il pas pour les kilomètres (se chiffrant par milliers dans les expériences Marconi) d'eau interposée entre deux stations de télégraphie sans fil?

Que votre correspondant « ne s'arrête pas du tout aux observations secondaires » que j'ai cru devoir présenter, non plus qu'à celles de mes objections « qu'il a tâché en vain de comprendre », il n'en reste pas moins vrai que la théorie de la transmission des ondes à travers l'eau de la mer n'a dans le monde scientifique qu'un nombre d'adhérents fort restreint. A défaut de mes opinions personnelles (n'ayant en cela d'ailleurs aucune prétention), il me sera donc permis de me retrancher derrière l'avis des savants qui pensent différemment.

Sur ce, il me reste à souhaiter que la discussion soit close par cette réponse et à m'excuser d'abuser ainsi de nouveau de l'hospitalité des colonnes du *Cosmos*.

M. Garcia.

Les lecteurs du *Cosmos* sans aucun doute, et sa rédaction bien certainement, qui ne saurait se faire juge en cette question, souhaitent aussi très vivement la clôture de cette discussion sur un point si spécial d'une application des sciences.

UN NOUVEAU MÉDICAMENT : L'ARRHÉNAL

L'arsenic est un poison violent employé souvent par des mains criminelles, mais qui, bien manié, devient un agent thérapeutique d'une grande efficacité, employé depuis des siècles comme tonique avec une action spéciale sur les maladies consomptives.

Les empoisonneurs se sont appliqués naturellement à exalter ses propriétés toxiques et ils avaient déployé dans leurs recherches une grande ingéniosité. On trouve dans les relations de procès criminels, principalement au XVII[e] siècle, l'exposé de certaines recettes de poisons dans lesquelles l'arsenic jouait un rôle important. Les anciens avaient découvert d'une façon empirique l'existence de composés organiques vénéneux à base d'arsenic et dont, de nos jours, l'étude chimique et toxicologique a été faite par M. Armand Gautier.

Une de ces recettes consistait à saupoudrer d'arsenic des matières organiques, tantôt un crapaud, dans certains cas, un cochon de lait récemment tué; la sanie qui s'écoulait de leurs tissus en décomposition était le véhicule d'un composé arsenical beaucoup plus dangereux que l'acide arsénieux lui-même.

La médecine doit, à l'inverse, chercher à utiliser les propriétés thérapeutiques de cet agent, en diminuant, dans la mesure du possible, sa toxicité. La solution presque paradoxale de ce problème a été trouvée par M. Armand Gautier.

Il a d'abord introduit dans la thérapeutique un composé arsenical aujourd'hui très employé, le cacodylate de soude, sel très peu toxique et cependant très efficace.

L'arsenic, introduit dans l'économie sous forme de préparations minérales, passe d'abord entièrement dans les globules blancs mononucléaires, et particulièrement dans les grands mononucléaires à noyaux irréguliers, cellules spéciales dans lesquelles il est transformé, assimilé sous forme organique, et probablement albuminoïde avant de pouvoir être utilisé.

Dans le cas de l'arsenic minéral, cette transformation ne se fait pas sans grand dommage pour les éléments qui l'absorbent, obligés qu'ils sont à ce travail préalable qui change l'arsenic minéral et toxique en arsenic organique inoffensif. Les cacodylates, au contraire, apportent à ces éléments du sang de l'arsenic prêt à être assimilé et privé de ses propriétés vénéneuses.

Mais les cacodylates doivent être administrés par injections sous-cutanées. Absorbés par l'estomac, ils sont susceptibles d'être transformés dans le tube digestif en produits de réduction à odeur alliacée très toxiques, parmi lesquels se trouve l'oxyde de cacodyle; ces produits passant dans le sang donnent parfois naissance à de la dyspepsie et même à l'albuminurie.

M. Armand Gautier s'est demandé s'il n'existerait pas, ou si l'on ne pourrait pas obtenir des produits arsenicaux qui, tout en jouissant de la puissance thérapeutique des cacodylates, n'exigeassent cependant pas, comme eux, la voie hypodermique. Dans cet ordre d'idées, il était naturel de songer d'abord aux corps arsenicaux organiques de constitution analogue aux cacodylates, soit que ces corps existassent déjà, soit qu'on en produise de nouveaux, ainsi qu'il s'est proposé de le faire avec son préparateur actuel, M. Mouneyrat.

Le plus simple de tous ces composés prévus ou connus, celui qui se rapproche le plus des cacodylates, est le méthylarsinate disodique $As\,CH^3\,O^3\,Na^2 2H^2O$, corps déjà obtenu depuis quelques années, mais dont on n'avait tiré jusqu'ici aucun parti.

Il a constaté d'abord sur des animaux, puis sur lui-même, sa faible toxicité. Cette faible toxicité est un fait assez intéressant qui vient de faire l'objet d'une communication curieuse de M. Laffont à la Société de biologie et que je résume d'après le compte rendu de cette Société. Il conclut d'une série d'expériences que le cacodylate de soude à deux molécules d'eau contient 38,365 pour 100 de métal toxique; le monométhylarsinate disodique à une molécule d'eau contient 37,128 pour 100 de métal toxique. Suivant que le métal toxique est uni à un ou à deux groupes méthyl, la toxicité varie de 1 à 5.

Les premiers symptômes d'empoisonnement apparaissant après l'absorption de $0^{gr},0006$ d'acide arsénieux par kilogramme de poids du corps, on voit que l'addition d'un groupe méthyl dans le monométhylarsinate disodique recule l'apparition des symptômes à l'administration par voie hypodermique de $0^{gr},10$ par kilogramme de poids du corps, dose de plus de 163 fois plus forte.

Enfin l'addition d'un second groupe méthyl dans le cacodylate de soude reculera ce début d'apparition des premiers symptômes à l'administration par voie hypodermique de $9^{gr},50$ par kilogramme de poids du corps, dose plus de 833 fois plus forte que celle de l'acide arsénieux administré par la bouche et 5 fois plus forte que celle du composé monométhyle administre par voie hypodermique.

Le métal toxique représente le groupement toxophore, tandis que la molécule méthyle représente le groupement haptophore, mais le groupement haptophore ayant la propriété d'activer la genèse et l'émission dans le plasma de nombreux récepteurs de leucocytes, récepteurs rendus libres et se combinant rapidement au métal toxophore, par l'intermédiaire du méthyl haptophore, pour empêcher ainsi l'élément toxique de pénétrer les cellules, les léser et les détruire. On doit même admettre que la molécule méthyle sature la plus grande partie des groupements toxophores du métal, et cette combinaison permet au métal toxique d'être fixé aux leucocytes sans danger pour l'organisme entier, ainsi que l'a démontré pour d'autres poisons M. André Lombard. L'addition d'une seconde molécule méthyle augmentera la production des récepteurs libres, et plus facilement les leucocytes pourront fixer le composé métallo-méthylique, moins toxique sera le composé.

Dans une première communication à l'Académie des sciences, à la date du 2 février, le savant chimiste a surtout insisté sur l'efficacité de ce nouveau composé contre la fièvre paludéenne. Il lui a donné des résultats supérieurs à ceux qu'on observe avec la quinine. Depuis, une communication à l'Académie de médecine a exposé d'une façon plus complète ses effets thérapeutiques.

Le méthylarsinate disodique ou arrhénal méthylique, $AsCH^3O^3Na^2H^2O$, se produit par l'action de l'iodure de méthyle sur l'arsénite de sodium, en présence d'un excès d'alcali. C'est un sel bien cristallisé, incolore, très soluble dans l'eau, assez peu dans l'alcool, de goût et de réaction très alcalins, non hygroscopique, légèrement efflorescent. Il doit, s'il est bien pur, précipiter en blanc, sans trace de jaune ni de brique, le nitrate d'argent, et ce précipité doit se redissoudre aisément dans l'acide acétique étendu. Il ne doit pas louchir l'eau de baryte. Ce sel contient 34 pour 100 de son poids d'arsenic métalloïdique, répondant à 45 pour 100 d'acide arsénieux.

Malgré cette quantité relative énorme d'arsenic, on peut donner, exceptionnellement il est vrai, le médicament à un adulte à la dose de 200 milligrammes sans l'intoxiquer, mais la dose thérapeuthique est, comme on le verra, de 25 à 100 milligrammes par jour. On peut le prendre indifféremment par la bouche ou en injections hypodermiques qui ne sont pas douloureuses.

On donne généralement ce médicament à la dose de 3,5 centigrammes par jour.

On peut le donner cinq à sept jours de suite, en faisant toujours suivre d'un intervalle de repos égal au temps de la médication et recommençant. Il ne faut pas le donner trop longtemps de suite, même en diminuant les doses journalières, ou de deux en deux jours. Sous cette forme, l'économie se surcharge toujours d'un excès d'arsenic qu'elle n'a pas le temps de s'assimiler, d'utiliser ou d'éliminer.

Administré avec ces précautions, l'arrhénal peut être pris durant des mois, même par la bouche, sans provoquer ni dyspepsie, ni gastrite, ni odeur alliacée de Chalenier, ni congestions rénales ou hépatiques, ni stéatose du foie, ni éruptions cutanées, ni paralysies, etc.

C'est le médicament qui, de même que le cacodylate, exerce à petite dose une action modératrice sur les échanges et au contraire une action accélératrice à dose un peu élevée.

Il semble bien établi par l'expérience que lorsqu'on injecte dans le sang et les tissus un poison minéral ou même organique, ce poison se fixe principalement sur les globules blancs qui ont la charge d'en débarrasser l'économie. Ceci a été plus particulièrement établi pour les sels de mercure et diverses matières organiques toxiques par M. Stassano, pour les composés minéraux solubles et insolubles de l'arsenic, par M. Besredka. Si l'agent nocif peut être entièrement absorbé, détruit ou neutralisé par les globules blancs, l'économie n'en souffre que peu ou pas; mais le poison devient dangereux si, étant en trop grande quantité, les globules blancs et particulièrement les grands mononucléaires sont atteints et détruits eux-mêmes abondamment, et si le poison, ne pouvant être tout entier neutralisé, il peut librement agir sur les organes.

Par conséquent, tout ce qui aidera l'activité ou multipliera le nombre des globules blancs et surtout des grands mononucléaires à noyau polymorphe, reconnus les plus puissamment toxicophages, contribuera, chez le malade porteur ou producteur des poisons autonomes ou venus du dehors, à régulariser les fonctions. C'est bien là le rôle des préparations d'arsenic organique chez les sujets auxquels on les donne à doses thérapeutiques. On voit les grands globules mononucléaires augmenter rapidement de nombre dans le sang, soit qu'ils s'y multiplient, soit qu'ils accourent des profondeurs des organes, comme attirés par une chimoitaxie positive puissante. Ils viennent débarrasser l'économie des détritus encombrants, des résidus azotés et ternaires qu'ils neutralisent ou oxydent, et ils contribuent ainsi grandement au retour du fonctionnement normal. Cette apparition des grands mononucléaires, en quantité relative énorme, a été particulièrement observée par M. Besredka, chez les animaux auxquels on injectait dans le sang des composés arsenicaux, et par M. A. Billet, chez les paludéens auxquels on donne la quinine et l'arrhénal.

Il n'y a aucun doute que cette abondante arrivée, dans le sang, des grands globules mononucléaires ne soit le phénomène qui suit immédiatement l'absorption de ces préparations arsenicales à peu prés dénuées de toute toxicité qui semblent devoir devenir une des armes les plus puissantes et les plus sûres de l'arsenal thérapeutique. »

C'est sur ces mots que se termine la communication de M. Armand Gautier que nous venons de résumer.

LA DESSICCATION ÉLECTRIQUE DES TEXTILES

La Chambre de commerce de Lyon, toujours à l'affût du progrès, n'a pas hésité à commencer le remplacement, en 1900, des appareils qu'elle emploie pour le conditionnement des matières textiles.

On sait ce qu'est le conditionnement des soies, laines et cotons. Ces substances très hygrométriques et de poids fort variables sont ramenées, pour être comparées, à un état uniforme par une dessiccation méthodique s'exécutant à une température élevée et constante. Jusqu'à l'année de l'Exposition, cette température était réalisée au moyen de calorifères ordinaires chauffés à la houille.

Les inconvénients principaux de ce système étaient les suivants :

Irrégularité dans la marche et variations de la température des étuves, d'où risque de brûler les matières chauffées;

Fumées et poussières noires;

Non proportionnalité de la dépense au travail produit;

Nécessité de locaux très vastes;

Risques d'incendie;

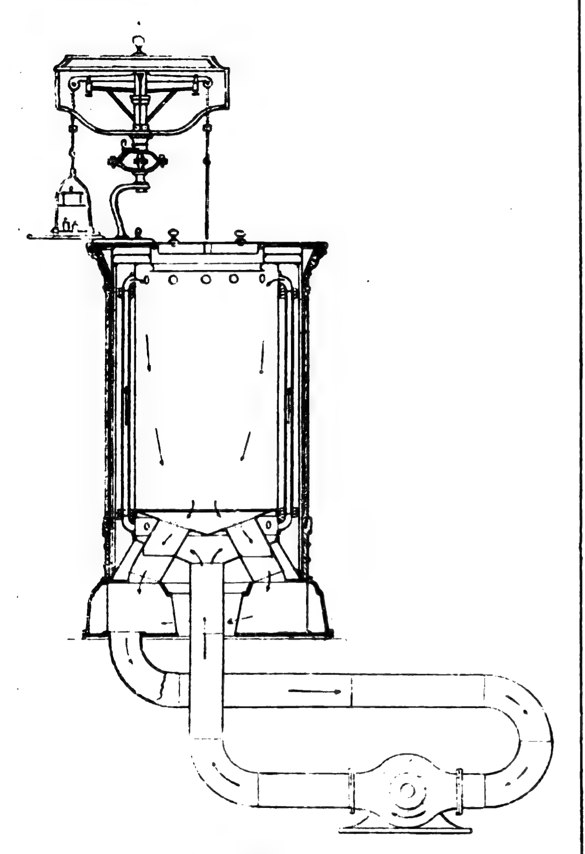
Température torride et insupportable pendant la saison chaude.

Ces inconvénients ont disparu avec les appareils électriques indépendants conçus et exécutés par la maison Danto-Rogeat.

Voici quelques détails sur la construction et le fonctionnement de ces appareils.

Chaque étuve se compose d'un cylindre en tôle au milieu duquel est suspendue la soie à dessécher. Autour de ce cylindre s'en trouve un second. L'espace annulaire entre les deux parois sert de logement au foyer électrique.

Ce foyer est constitué par des tubes de cuivre entourés de fil de ferro-nickel, recouverts d'a-



Schema du dessiccateur électrique Danto-Rogeat.

Les flèches indiquent le sens de la circulation de l'air. L'étuve est vide. A travers le couvercle un trou est ménagé pour la chaînette de suspension du « matteau », dont le poids est donné par la balance après dessication.

miante, dans lesquels passe un courant électrique. Ces résistances transmettent aux tubes métalliques leur chaleur par conductibilité, et l'air qui circule à l'intérieur de ce foyer s'échauffe de façon à réaliser la température constante de 120° dans le cylindre central.

Pour économiser autant que possible l'énergie électrique dont le prix de revient est élevé, les constructeurs se sont efforcés de réduire le rayonnement des appareils et de récupérer la chaleur de l'air ayant passé dans les étuves, air qui, avec les calorifères, était simplement rejeté au dehors.

Le rayonnement a été réduit au minimum par l'emploi de trois chambres closes formant couches isolantes autour de l'étuve.

La récupération de la chaleur de l'air déjà employé a été rendue possible par cette considération que l'air à 100° et au-dessus peut absorber indéfiniment de la vapeur d'eau sans être saturé. Il n'y a donc aucun inconvénient à lui faire parcourir dans chaque étuve un cycle fermé. Il y a toujours d'ailleurs une certaine quantité de cet air qui se renouvelle à travers le couvercle de l'appareil par le trou qui livre passage à la tige de la balance, ainsi qu'à chaque entrée ou sortie des « matteaux ».

Nos gravures donnent l'aspect et permettent de se rendre compte du fonctionnement des appareils. La seconde représente un groupe d'étuves installées, la première la schéma d'une étuve.

Expérimentés en 1899 avant la nouvelle installation, les dessiccateurs électriques DantoR-ogeat ont démontré pendant les deux dernières campagnes qu'ils remplissaient bien le but proposé, et la Chambre de commerce de Lyon leur a rendu, dans son dernier compte rendu, un hommage désintéressé.

Au point de vue de la dépense, la dessiccation électrique revient un peu plus cher que l'emploi de l'ancien système à calorifère. Voici comment l'apprécie après expérience la Chambre lyonnaise pour les 12 étuves qu'elle a installées et au service desquelles elle utilise le courant fourni par la Société des forces motrices du Rhône, ramené à 110 volts.

La période d'allumage, pendant laquelle l'air passe de la température ambiante à celle de 120° qu'il doit conserver pendant toute la durée des opérations dure un peu moins d'une demi-heure. La journée de service est de dix heures.

Dans ces conditions et avec un seul allumage, la consommation est de 13 kilowatts par appareil, soit de 156 kilowatts pour l'ensemble de l'installation actuelle (12 appareils). Le prix du kilowatt étant, d'après le tarif de Jonage, pour une force de 25 chevaux (à peu près celle de la dépense) de 0 fr. 13, la dépense journalière est de 20 francs, ce qui, pour 300 jours effectifs, correspond à une dépense annuelle totale de 6000 francs, au lieu de 2500 que coûtait l'entretien de l'ancien calorifère à étages.

Il faut remarquer toutefois que cette dépense serait considérablement réduite si, au lieu de

12 étuves, on en avait par exemple une soixantaine représentant une consommation de puissance de 120 à 180 chevaux. Le tarif du kilowatt descendrait alors à 8 centimes et demi au lieu de 13 et l'on arriverait à peu près à la parité entre la houille et le courant électrique au point de vue de la dépense (1).

La question du conditionnement présente d'ailleurs à Lyon une importance considérable dont les chiffres suivants permettront de se rendre

Groupe de dessiccateurs électriques Danto-Rogeat à récupération, en service à la Condition publique des Soies de Lyon.

compte. Il faut environ une heure et quart pour la dessiccation d'une balle de soie. L'opération se fait en deux fois, chaque introduction étant d'une demi-balle (matteau).

Et le marché de la soie oscille autour de 100 000 balles de 83 kilogrammes par an. En 1900, il a été conditionné un peu plus de 59 000 balles; le restant, soit 35 000 balles environ, ayant été simplement pesé, ce chiffre représente environ 72 000 heures de travail.

(1) Depuis, d'ailleurs, le choix plus judicieux du métal composant les résistances a permis aux constructeurs de ramener la dépense à 1 kilowatt par heure au lieu de $1^{kw}3$. Dans ces nouvelles conditions, la parité de dépense entre les appareils fonctionnant à la houille et ceux activés par l'électricité peut s'envisager pour une nstallation bien inférieure à celle de 60 dessiccateurs

Chaque étuve donnant en moyenne 3000 heures de travail par an, en plein fonctionnement, le conditionnement de 1900 aurait exigé une trentaine d'étuves pour être fait complètement par l'électricité. Mais ce chiffre devrait être augmenté de moitié environ en raison de l'inégale répartition des balles entre les différents mois. Il faut du reste tenir compte de ce point capital que l'année 1900 a été mauvaise, et que la période d'allumage doit être plus longue en hiver qu'en été. Ceci permet de supposer que si le conditionnement lyonnais était absolument électrique, on se rapprocherait sensiblement des conditions indiquées ci-dessus et dans lesquelles le revient de l'énergie électrique ne dépasserait pas celui de l'entretien d'un calorifère ordinaire.

L. Reverchon.

LES PÉRÉGRINATIONS DE LA CHIQUE AMÉRICAINE

La *chique* est une espèce de puce qui mérite une attention toute particulière, tant en raison de ses mœurs parasitaires que de son cantonnement géographique limité.

En vain a-t-on invoqué ce parasitisme spécial pour en faire, tout à fait artificiellement, un genre à part. La chique est une puce, ni plus ni moins, et nous lui conserverons le nom de « puce pénétrante » (*Pulex penetrans*) que Linné lui assigna.

La puce pénétrante, très commune dans les régions intertropicales du nouveau continent, sur une étendue d'environ trente degrés de latitude de chaque côté de l'équateur, y a reçu des indigènes le nom de *chique*, des Hispano-Américains, le nom de *nigua!*

A première vue, vous reconnaîtrez la chique pour une puce, et pas autre chose. Elle est un peu plus petite que notre puce ordinaire, mais elle a exactement la même forme, la même peau coriace, la même coloration. Seules ses pattes postérieures, plus courtes, font qu'elle saute beaucoup moins bien, « ce qui est fort heureux, disait Hans Sloane en 1707, car sans cela la zone torride deviendrait absolument inhabitable ». — « C'est un grand bonheur que cet insecte ne puisse sauter aussi bien que la puce, répétait don Antonio de Ulloa en 1748, car alors aucun être vivant ne pourrait lui échapper. »

Qu'est-ce donc qui rend la chique si redoutable?

Tout d'abord, les chiques se nourrissent indistinctement du sang de l'homme et de tous les animaux. Munis d'une lancette de plus que la puce ordinaire, ces insectes pratiquent sur la peau une piqûre peut-être plus prompte et plus vive que celle de cette dernière, mais dont la trace reste à peu près la même. Ils sucent le sang de la même façon, mais avec une plus grande voracité que la puce, car, en un clin d'œil, ils acquièrent plus du double de leur volume ordinaire et ne lâchent prise que lorsqu'ils sont entièrement repus.

Mais ces piqûres ne sont rien à côté d'un inconvénient beaucoup plus grave que présentent en outre ces insectes. Nous voulons parler de la douleur et des accidents provoqués par le parasitisme sous-cutané des mères-chiques pleines d'œufs.

C'est ici également que s'arrête l'analogie entre la puce ordinaire et la chique. En effet, tandis que notre « puce irritante » passe toute son existence sous l'influence des agents extérieurs, continuant à s'alimenter à sa manière habituelle, la « puce pénétrante », lorsque ses œufs vont se développer, s'insinue sous l'épiderme d'un être vivant — homme ou animal. Elle y devient adhérente au derme, par une sorte de placenta discoïde qui assure, aux dépens des tissus de l'hôte, l'alimentation du parasite et le développement des œufs contenus dans son abdomen.

Après une période d'enkystement, qui peut varier de sept à quatorze jours et plus, les œufs, arrivés à maturité, sont expulsés de l'abdomen de la mère et hors de l'épiderme de l'hôte, par l'étroit orifice qu'a pratiqué le parasite au moment où il s'est introduit sous la peau, et qui est resté constamment ouvert.

Puis la mère meurt, et son corps est expulsé à son tour par une exfoliation épidermique ultérieure.

Telle est la marche de l'évolution parasitaire de la chique lorsqu'il ne survient pas de complications pathologiques dans les tissus de l'hôte. Mais il en va rarement ainsi.

L'introduction de la chique a lieu sans aucune sensation douloureuse et sans que la peau change de couleur. Mais, en peu de jours, par suite du développement continu des œufs, qui gonflent progressivement l'abdomen de l'insecte, la présence de celui-ci commence à devenir sensible par une démangeaison d'abord légère, mais qui ne tarde pas à se manifester de plus en plus vive, et finit par être insupportable.

Au début, on ne voit qu'un petit point noir sur la partie qui sert de retraite à l'insecte. Mais bientôt, à ce point noir succède une tumeur rou-

geâtre qui acquiert en peu de temps le volume d'un petit pois.

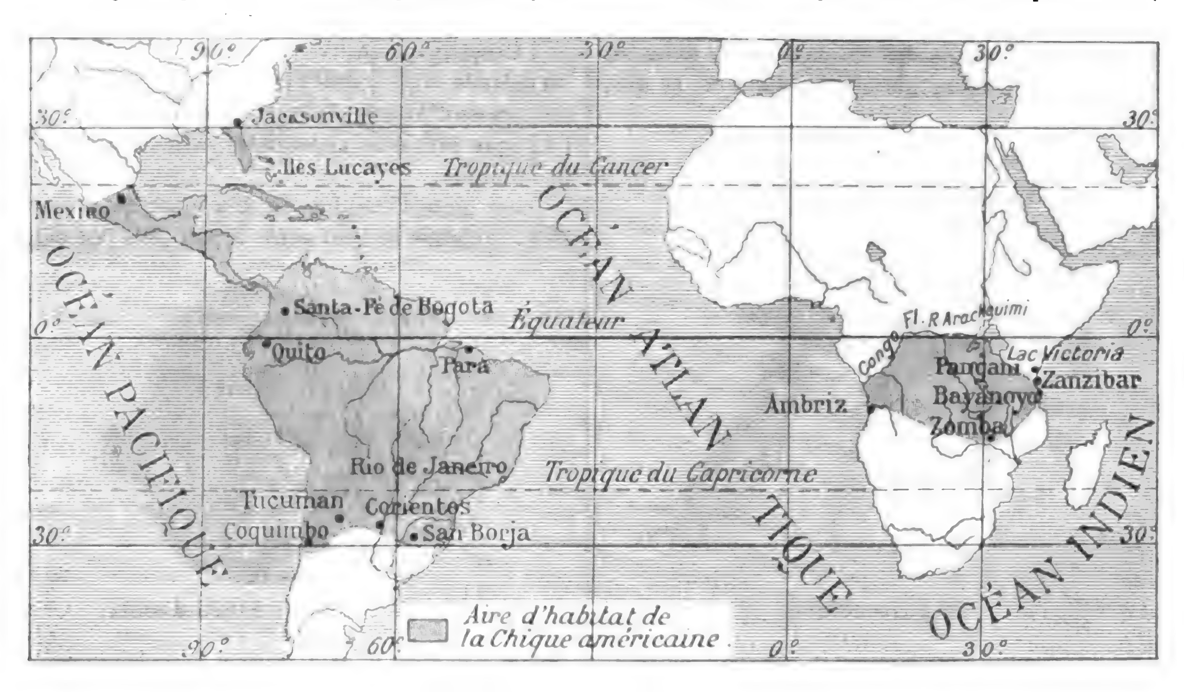
Les phénomènes pathologiques qui résultent ordinairement à bref délai de la présence et du développement de la chique sont de l'inflammation et de la suppuration. Aussi est-il indispensable de recourir à des mesures curatives radicales — c'est-à-dire se hâter d'extraire la chique ou la tuer sur place — dès que l'on s'aperçoit de sa présence, car toute négligence pourrait avoir des conséquences funestes.

Le séjour prolongé de la chique dans les tissus finit quelquefois par occasionner des ulcères malins, gangréneux, entraînant la perte fréquente des ongles, parfois celle des phalanges, plus rarement la nécessité de l'amputation, et enfin, dans des cas exceptionnels, la mort.

Jusqu'en 1872, la chique n'a habité que l'Amérique.

Le point le plus septentrional où elle ait été observée est Jacksonville, en Floride, par 30° 30′ de latitude Nord. Dans l'Amérique méridionale, elle s'aventure au Sud, du côté de l'océan Pacifique, jusqu'à Coquimbo ou La Serena (29° 54′ 10″ de latitude Sud) — jusqu'à Tucuman et Corrientes dans l'intérieur, — et, dans la partie orientale, elle a été observée par le Dr Martin de Moussy jusqu'à San-Borja, sur la rive gauche de l'Uruguay, par 28° 40′ de latitude Sud.

Il va sans dire que, dans son état parasitaire,



Les pérégrinations de la chique américaine.

la chique peut être transportée par l'hôte qui l'héberge bien au delà du 30e degré de latitude, soit dans le Nord, soit dans le Sud, et cela sans qu'elle en paraisse souffrir le moins du monde. Mais, dans ce cas, il n'y a pas d'exemple que sa postérité soit jamais venue à bien.

Au point de vue de l'altitude, on rencontre la chique depuis les plages de la mer, où elle foisonne, jusqu'à 2 661 mètres (altitude de Santa-Fé de Bogota) et même à 3 100 mètres, à Tuqueres, au nord-est de Quito.

En 1865, M. Guyon (*Histoire naturelle et médicale de la chique*) formulait cette réflexion, qui, comme bien on pense, n'était pas un regret :

« Un fait remarquable est la non-existence de la chique par les mêmes parallèles de l'Afrique occidentale. »

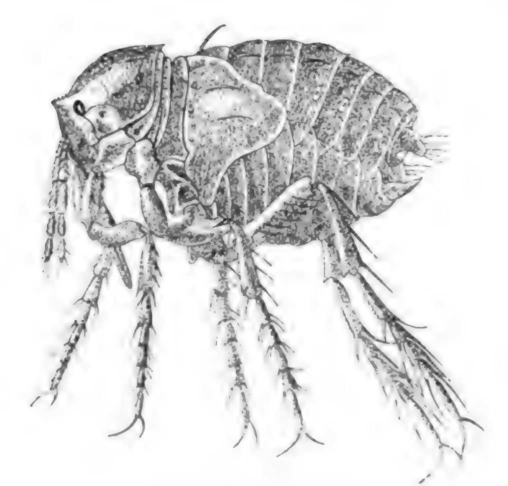
Mais, dès lors, on prévoyait la possibilité de l'introduction de cet insecte.

« La durée moyenne de la traversée, disait le même auteur, dépassant la durée de l'existence parasitaire de la chique, une chique contractée en Amérique ne saurait arriver vivante sur l'ancien continent et y effectuer utilement sa ponte; mais il en serait autrement d'une chique qui aurait été contractée à la mer. Or, des chiques peuvent se contracter à la mer, car il doit s'en introduire dans les marchandises, et surtout dans les objets de literie embarqués dans les pays à chiques. Quant à leur alimentation à la

mer, outre qu'elles peuvent subir une assez longue abstinence, elle leur serait naturellement fournie par les marins, les passagers et les animaux avec lesquels elles voyageraient (chiens, chats, rats et souris). On conçoit même qu'après s'être reproduites à la mer d'abord, elles puissent encore se reproduire à terre plus tard, si elles y arrivaient sous une latitude et dans une saison qui leur serait favorable. »

Le Dr Guyon ne croyait pas si bien dire.

La chique, pour franchir l'Atlantique, n'a eu nullement besoin de se reproduire à bord, et a tout simplement bénéficié de la longue résistance qu'elle peut opposer à l'abstinence, ainsi que l'avait expérimenté M. G. Bonnet, médecin de 1re classe de la marine, qui conserva en vie pendant plusieurs mois des chiques mises dans du sable lavé plusieurs fois à l'eau distillée, et qui,



La puce chique.

par conséquent, ne contenait rien de nutritif. (*Mémoire sur la puce pénétrante ou chique*, Paris, 1867.)

En effet, c'est avec un lest de sable que la chique a été transportée, en septembre 1872, du Brésil à Ambriz, dans la colonie portugaise d'Angola, sur la côte occidentale d'Afrique.

De là, suivant l'itinéraire de Stanley, lorsque cet explorateur alla « délivrer » Émin-Pacha, la chique a remonté le cours du Congo et de son affluent l'Arouhouimi jusqu'au lac Victoria, et, à l'heure actuelle, ayant traversé tout le continent africain d'outre en outre, de l'Ouest à l'Est — *across Africa!* dirait Stanley, — elle a atteint Bagamoyo, Pangani et même Zanzibar.

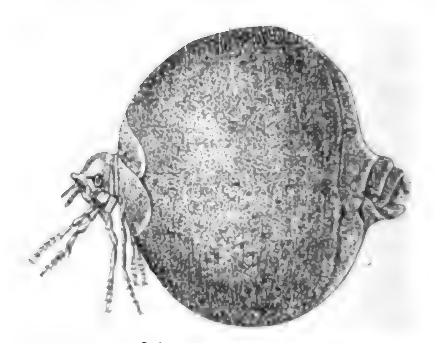
Toutefois, en latitude, elle ne dépasse guère l'équateur du côté du Nord, et le point le plus méridional où on l'ait signalée est Zomba, près du lac Chiroua, par 15° environ de latitude Sud.

Peut-être continuera-t-elle à envahir l'Afrique de proche en proche en latitude.

En longitude, rien ne l'empêche, par les mêmes moyens qui l'ont amenée d'Amérique en Afrique, d'envahir l'Océanie de l'Ouest à l'Est, accomplissant ainsi, dans la zone intertropicale, le tour du monde.

Quoi qu'il en soit, l'aire d'habitat de la chique comprend actuellement : 1° *en Amérique*, la totalité des Antilles, la Floride, le Mexique au sud du 22e degré de latitude Nord; les États de l'Amérique centrale, la Colombie, le Vénézuéla, les Guyanes, la presque totalité du Brésil, l'Équateur, le Pérou, la Bolivie, le Paraguay et les parties du Chili, de la République Argentine et de l'Uruguay qui se trouvent au nord du 30e degré de latitude méridionale; 2° *en Afrique*, la colonie portugaise d'Angola, l'État indépendant du Congo, l'Afrique orientale allemande, et le Nyassaland britannique.

Dans toute l'étendue de cette aire de dispersion, la chique se rencontre à peu près partout,



La puce chique, gonflée d'œufs.

surtout dans les lieux habités et dans les terrains sablonneux. Elle pullule tellement en certains endroits qu'ils en sont inhabitables.

Quelles que puissent être les futures pérégrinations de la « puce pénétrante », nous avons la certitude, étant donnée la limite de son habitat en Amérique, qu'elle ne dépassera jamais le 30e degré de latitude tant au nord qu'au sud de l'Équateur.

Nos pays tempérés en seront donc toujours exempts, y compris même l'Afrique du Nord. Mais, en revanche, toutes nos colonies — sauf Saint-Pierre et Miquelon dans l'hémisphère Nord, les îles d'Amsterdam, Saint-Paul et Kerguélen dans l'hémisphère Sud, — sont exposées à ses atteintes.

PAUL COMBES.

LA GÉLATINE ET SES APPLICATIONS

La gélatine est une des substances les plus répandues dans l'économie animale; elle existe sous des formes isomères, dans presque toutes les parties du corps des mammifères, des oiseaux, des poissons; dans la peau, la chair, les os mêmes. Malgré cela, malgré la modicité de son prix, en dépit des nombreuses applications dont elle est susceptible, la gélatine demeure une des substances en face desquelles les chimistes s'avouent vaincus et déclarent humblement qu'ils n'en savent pas plus long que le commun des mortels.

De composition complexe, de nature essentiellement colloïdale, les gélatines, incapables de cristalliser, sont difficiles à obtenir à l'état de pureté; leur molécule, vraisemblablement très lourde, permet de prévoir, dans leur histoire, l'existence d'isoméries et de polyméries nombreuses. Tout ce qu'on peut affirmer, c'est que, comme pour tous ces corps de la chimie vivante, on trouve, dans leurs produits de dédoublement, des amines à fonction mixte, voisines des toxines redoutables qui se forment spontanément dans la putréfaction des cadavres.

Quelle que soit la matière première d'où l'on parte, les os exceptés, l'extraction de la gélatine, à quelques traitements préliminaires près, est la même. Les « colles matières », ramollies par macération dans un lait de chaux — échaulage, — sont soumises dans une grande chaudière à l'action de l'eau bouillante. L'osséine et les autres matières albuminoïdes du même genre qui existent dans les tissus se gélatinifient et se dissolvent. Tout le secret de l'opération est de laisser le moins longtemps possible les solutions gélatinées obtenues à la température de l'eau bouillante; la gélatine subit en effet, dans ces conditions, une altération qui diminue dans de grandes proportions ses propriétés adhésives. On y parvient en fractionnant la dissolution, c'est-à-dire en ajoutant à plusieurs reprises des quantités d'eau insuffisantes pour tout dissoudre, et en soutirant la solution avant chaque addition nouvelle. L'eau d'alimentation est, d'ailleurs, préalablement échauffée par les gaz du foyer principal.

On obtient ainsi des liquides chargés de gélatine qui se prennent en gelée par refroidissement dans des moules appropriés. On découpe cette gelée en feuilles avant qu'elle ne soit trop durcie et l'on procède à la dessiccation. Là est d'ailleurs le point délicat : la gélatine est très sensible aux variations atmosphériques : fait-il trop froid, elle se gerce; fait-il trop chaud, elle se ramollit et s'enfonce dans les filets sur lesquels elle est étendue; un orage suffit parfois à la faire se piquer. Et alors il faut la refondre : perte de temps, source de frais.

On achève la dessiccation à l'étuve, puis on lisse les feuilles par un brossage énergique après un passage rapide à l'eau bouillante.

Transparentes et incolores, si l'on a employé pour leur fabrication les vessies aériennes de l'esturgeon et si on a décoloré les liqueurs par le gaz sulfureux — colle de poisson, — les feuilles sont au contraire ambrées, parfois presque noires si les colles matières se composaient de peaux, de cornillons, de cartilages et de toutes sortes de débris; elles portent alors, selon la qualité et l'origine, les noms de colle de Flandre, d'Angleterre, de Givet.

L'extraction de la gélatine des os est une industrie intéressante surtout par ses origines et par les souvenirs qui y sont attachés. C'est Papin qui, en 1681, dans sa fameuse marmite — le premier autoclave — trouva moyen, comme il disait, de ramollir les os. Papin travaillait alors en Angleterre avec Boyle. Il fit part de sa découverte à Charles II, lui expliquant qu'il pourrait ainsi faire participer plus largement les indigents aux reliefs de ses festins. Le monarque aurait peut-être commandité l'affaire quand il aperçut, dit-on, au cou de son chien favori une plaisante requête, où ce défenseur des droits de sa race demandait à n'être pas privé du seul avantage que lui conférait la solidité de sa mâchoire. Entre les pauvres et ses chiens, Charles II n'hésita pas; et l'idée de Papin était à peu près oubliée quand elle fut reprise par d'Arcet au début du siècle dernier.

Les os sont composés d'une partie minérale, riche en phosphate et d'une partie organique, l'osséine. Traités par l'acide chlorhydrique, ils cèdent au liquide leur matière minérale, et l'osséine reste inaltérée, masse pulpeuse, déjà à demi gélatinisée, mais qui conserve la forme de l'os. Traitée par l'eau à l'ébullition, elle se gélatinifie : c'est un procédé de fabrication utilisé par exemple dans les usines Coignet.

Si, dans un autoclave, on soumet pendant un temps suffisant les os à l'action de la vapeur d'eau surchauffée, l'osséine se gélatinifie et se dissout. Si l'on opère à 106° avec des os de bœuf, frais et propres, si l'on fait arriver dans l'appareil



une pluie d'eau froide, on recueille un bouillon gélatineux, contenant environ 12 grammes de gélatine pour 1000, que l'on déclara doué de propriétés éminemment nutritives. Ce bouillon était la base de toute une cuisine à l'usage des indigents. Voici, par exemple, la recette de la soupe telle qu'elle est donnée par les ouvrages du temps :

Bouillon gélatiné	100 litres.
Viande non désossée	20 kilos
Carottes épluchées	10 —
Poireaux épluchés	5 —
Navets	2 kg,5
Céleri	0 kg,5
Sel	8 kilos.

et enfin, quatre clous de girofle pour en aiguiser la saveur et des carottes roussies pour en rehausser la couleur.

Avec une livre de ce liquide et deux onces de pain, on confectionnait une portion de soupe dont le prix de revient ne dépassait pas 0 fr. 06. Il pouvait être abaissé de 0 fr. 01 en supprimant la viande.

En diminuant l'abondance de la pluie d'eau froide injectée dans l'autoclave, il était facile d'obtenir une gelée qui, convenablement colorée et aromatisée, avait au moins l'apparence d'un aliment reconstituant.

La graisse elle-même, Dieu sait pourtant que sur les os il n'y en a guère, était recueillie avec soin sur le bouillon qu'elle surnageait. On la fondait avec une croûte de pain grillé pour lui enlever le mauvais goût, disent les ouvrages du temps, puis on s'en servait pour la cuisson des légumes.

La méthode eut un certain succès en Europe et même en Amérique. A la fin, la Faculté se demanda si les qualités nutritives de la gélatine étaient bien réelles et si ce n'était pas un trompe-la faim que d'Arcet procurait à l'inanition des malheureux. Elle finit par déclarer que cette seconde hypothèse était la bonne; ce fut un coup dont ne se releva pas l'industrie de la gélatine alimentaire ou « des os mis à la portée de toutes les dents ».

Mais la méthode n'en subsista pas moins; l'industrie l'utilise encore et obtient par ce procédé des colles du reste assez inférieures ; il faut, en effet, concentrer les solutions gélatineuses assez étendues que l'on soutire à l'autoclave, et quelque soin qu'on prenne d'opérer à basse température, la gélatine supporte très mal cette évaporation et perd beaucoup de ses propriétés adhésives.

Les applications alimentaires de la gélatine sont aujourd'hui fort restreintes; on l'emploie au collage des vins et de la bière, les cuisiniers et les pâtissiers l'utilisent, souvent à notre insu, et font repasser à notre table sous cette forme nouvelle les os qui l'avaient quittée pour la hotte du chiffonnier. Elle trouve un emploi aujourd'hui fort important dans la préparation des couches sensibles photographiques; mais c'est comme base de presque toutes les colles qu'elle est surtout employée par les diverses industries.

La gélatine constitue une matière adhésive de premier ordre, d'autant meilleure qu'elle est plus pure; la colle de poisson est bien supérieure à la colle de Givet.

On l'emploie dissoute dans l'eau ou l'alcool, colle à chaud — ou dissoute dans les acides — colle liquide à froid, moins solide d'ailleurs que les précédentes, faisant prise moins vite et tenant moins bien. On incorpore fréquemment aux colles fortes des matières solides inertes : plâtre, verre pilé, limaille de fer, pour leur donner la résistance d'un ciment, car l'adhérence aux corps étrangers dépasse la cohésion interne.

On l'additionne aussi de certaines résines, c'est alors le fameux ciment arménien, incolore, limpide, résistant à l'humidité, que les joailliers turcs emploient pour fixer leurs gemmes. Presque introuvable dans le commerce, il y est vendu au poids de l'or. Aussi donnerons-nous sa formule originale, permettant de l'obtenir à raison de un franc les 100 grammes.

On dissout cinq ou six fragments de gomme mastic de la grosseur d'un gros pois dans une quantité aussi faible que possible d'alcool rectifié. D'autre part, on ramollit dans l'eau froide 10 à 12 feuilles de colle de poisson; on égoutte bien, puis on dissout dans l'alcool à 60° de façon à obtenir 60 grammes d'une colle épaisse. On ajoute alors deux petits morceaux de gomme ammoniaque bien pulvérisés. Lorsqu'ils sont dissous, on mélange à une douce chaleur — au bain-marie — les deux solutions alcooliques et on conserve en flacons bien bouchés.

Pour l'usage, on ramollit dans l'eau bouillante; cette formule est celle de la meilleure colle que l'amateur puisse trouver pour la réparation des objets brisés.

En dissolvant simplement à chaud 10 grammes de colle forte dans 5 grammes d'acide acétique et 2 à 4 grammes d'eau, vous pouvez obtenir rapidement une colle analogue aux colles en tube très en vogue actuellement, qui collent tout, même le fer, dit la notice, mais dont le moindre défaut est de s'altérer à l'humidité.

Arrêtons là cet aperçu sur les usages de la gélatine, nous tomberions vite dans une sèche nomenclature. Or, nous n'avons pas l'intention de faire de cet article une annexe du formulaire hebdomadaire du *Cosmos*.

Nous en avons dit assez sur cette très ancienne industrie, que l'empirisme seul a guidée jusqu'ici et qui ne fera de progrès notables que le jour où la chimie aura pénétré le mystère des matières albuminoïdes et de leurs dérivés.

Elbée.

LE NOUVEAU PHARE DE L'ILE VIERGE

La côte de Bretagne est une des plus accidentées qui existe; elle présente dans toute son étendue une série de baies et de caps qu'environnent de nombreuses roches dont la plupart, presque à fleur d'eau, rendent la navigation côtière très dangereuse. Les navires qui s'en approchent doivent donc pouvoir, à un moment

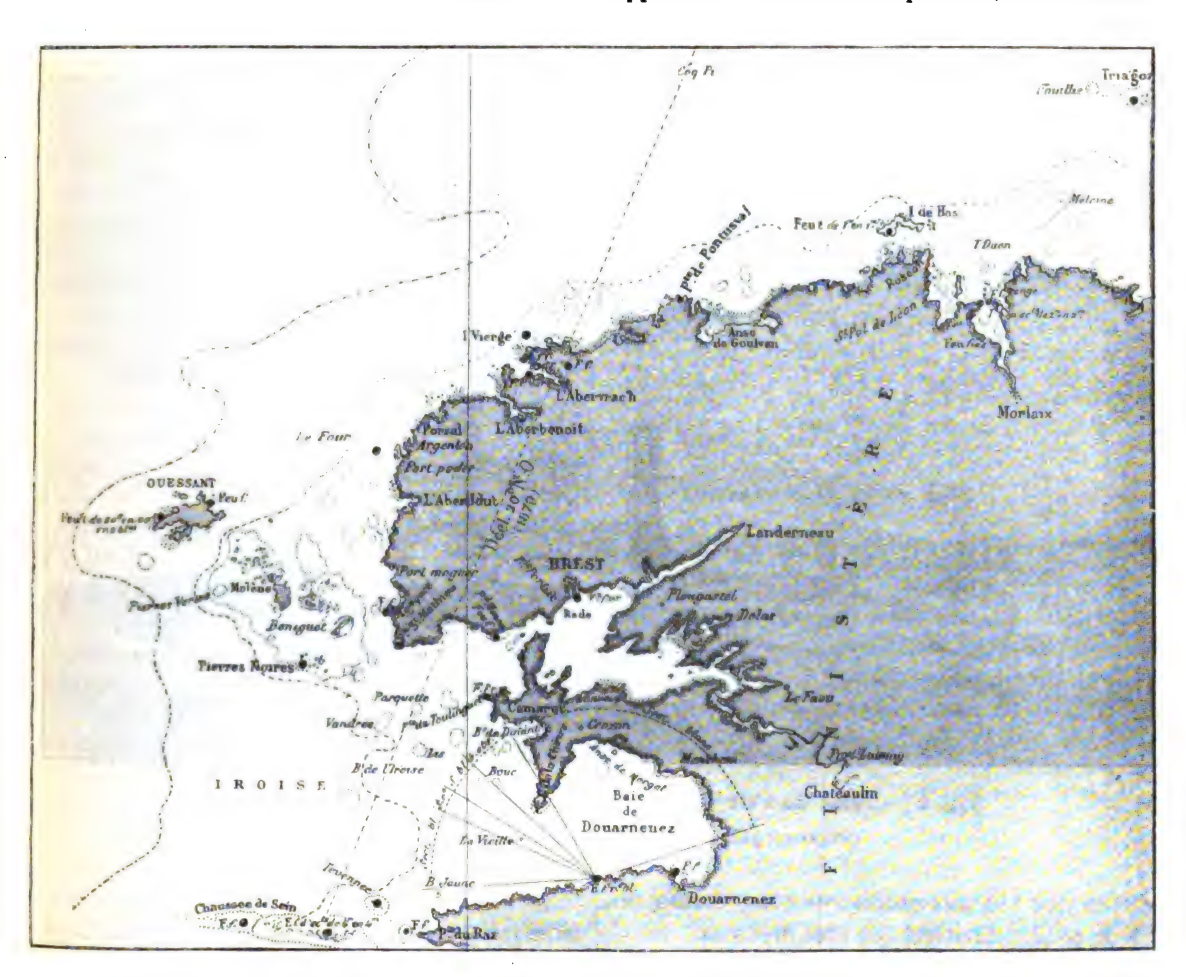


Fig. 1. — Carte maritime de la presqu'île de Bretagne.

quelconque du jour ou de la nuit, se rendre compte exactement de leur position sur la carte afin d'éviter les écueils que la nature a semés avec profusion dans ces parages. Pendant la journée, les navigateurs ont pour eux le soleil; mais lorsque la nuit a jeté son voile épais, souvent rendu plus opaque encore par les brumes qui sévissent fréquemment en ces lieux, il leur serait impossible de se mouvoir sans risquer cent fois pour une de se briser si des lumières artificielles ne venaient à leur secours.

Les phares ont précisément été créés dans ce but; et le nombre de feux qui entourent la presqu'île de Bretagne (fig. 1) témoigne suffisamment des dangers auxquels y sont exposés les navires.

Lorsque, venant de l'Atlantique Sud, un navire se dispose à entrer dans la Manche, le premier phare qu'il aperçoit est celui de Créach d'Ouessant. Le capitaine peut alors approximativement

déterminer sa position; il continuera ensuite sa route jusqu'à ce qu'un second feu apparaisse qui lui permette d'effectuer ses opérations d'une manière rigoureuse. Ce second feu sera celui du phare de l'île Vierge s'il se dirige sur Cherbourg.

Or, ce phare de l'île Vierge, était, jusqu'en ces derniers temps, visible à une très faible distance; cela obligeait les navires à trop se rapprocher de la terre pour le reconnaître. Il importait donc d'en augmenter la puissance. C'était d'autant plus nécessaire que ce phare est d'une importance exceptionnelle surtout en ce qui concerne la navigation nationale, de même que pour les navires sortant de la Manche et se dirigeant vers nos ports de l'Atlantique. Les escadres venant de Cherbourg et allant à Brest passent toujours, en effet, par le chenal de Four, situé entre les îles d'Ouessant et de Modène et la côte, passage dangereux, mais aujourd'hui parfaitement balisé et éclairé. Ce chemin raccourcit la distance entre nos deux grands ports militaires en ce sens qu'il permet aux bâtiments de guerre d'éviter le détour au large d'Ouessant où la mer

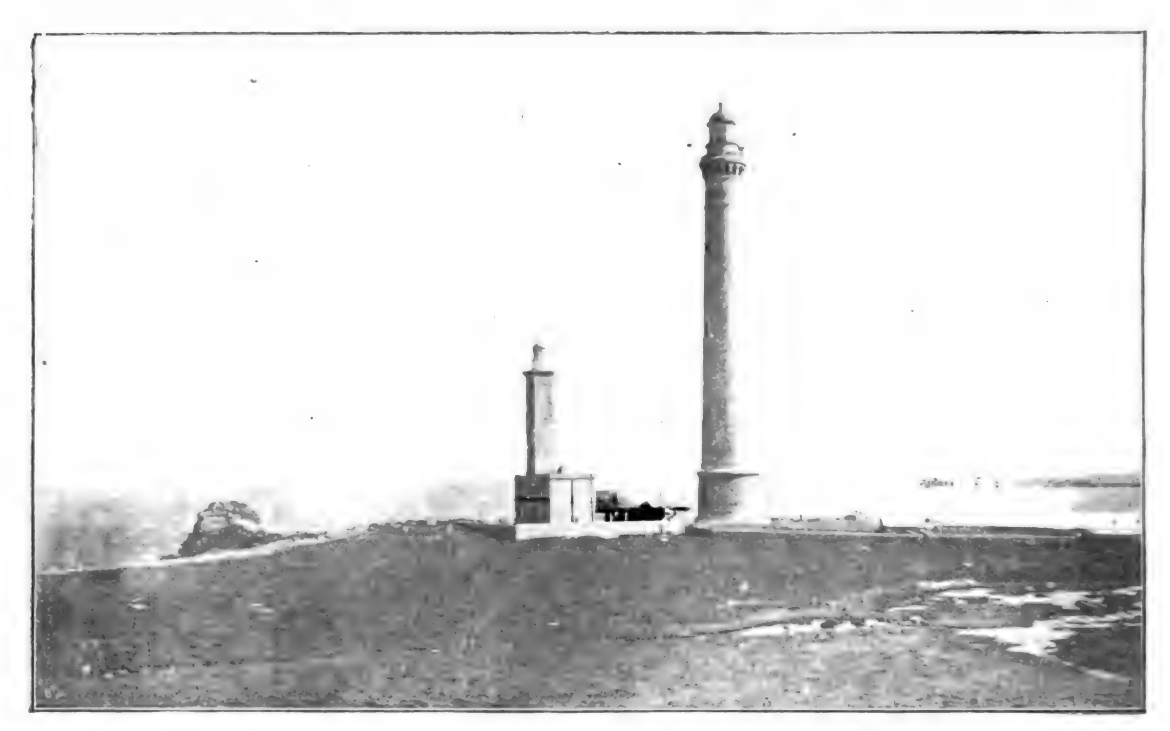


Fig. 2. — **Vue de l'île Vierge. — Le nouveau phare et l'ancien.**
(Photographie de M. Boëlle, 56, rue de Paris, à Brest.)

est presque toujours grosse; de plus, il offre, en cas de conflit maritime, un abri précieux.

Le phare de l'île Vierge sert à atterrir sur le passage du Four; il en est comme le gardien et en indique l'entrée. Aussi l'on comprend aisément que l'on ait cherché à le rendre visible le plus longtemps possible.

L'ancien phare que l'on vient de remplacer par un autre situé sur le même ilot, à 39 mètres plus au Sud (fig. 2), comportait un appareil optique peu puissant et d'un caractère défectueux. C'était un feu fixe blanc varié par des éclats rouges réguliers de quatre en quatre minutes, élevé à 31 mètres au-dessus des hautes mers et visible à 14 milles seulement.

Le feu du nouveau phare, au contraire, constitué par un appareil lenticulaire à optique double de $0^m,70$ de distance focale avec brûleur à incandescence par la vapeur de pétrole comprimé, est installé à 75 mètres au-dessus du sol et à 77 mètres au-dessus du niveau des hautes mers au sommet d'une tour cylindrique en maçonnerie. Son allumage a eu lieu le 1er mars; de sorte que, depuis ce jour, l'ancien feu se trouve remplacé par un feu-éclair à éclats blancs réguliers de cinq en cinq secondes dont la puissance lumineuse est de 56000 carcels et la portée moyenne de 39 milles marins.

Cette puissance lumineuse n'est certes pas comparable à celle que l'on obtient en employant



l'électricité; mais elle est suffisante en la circonstance, le feu de l'île Vierge étant en dedans de celui de Créach d'Ouessant qui est électrique. La puissance de ce dernier est de 1 500 000 carcels et peut être doublée lorsque le temps est brumeux. Évidemment il serait désirable que tous les phares fussent électriques; mais les frais de premier établissement et d'entretien sont très élevés; aussi les dépenses qu'ils entraînent ne sont justifiées que pour les feux du grand atterrage, tel que celui du Créach, qu'il y a intérêt à rendre visible au delà même de leur portée géographique pour faciliter le plus tôt possible aux navires longs courriers la rectification de leur point estimé. Le nombre des phares électriques allumés sur les côtes de France est de treize; l'Angleterre n'en possède que quatre.

Pour les feux d'atterrage secondaire, tels que celui de l'île Vierge, on recourt aujourd'hui à l'éclairage à incandescence par le gaz riche, la vapeur du pétrole comprimé ou même l'acétylène.

La construction du nouveau phare de l'île Vierge a duré cinq années. Interrompue en hiver,

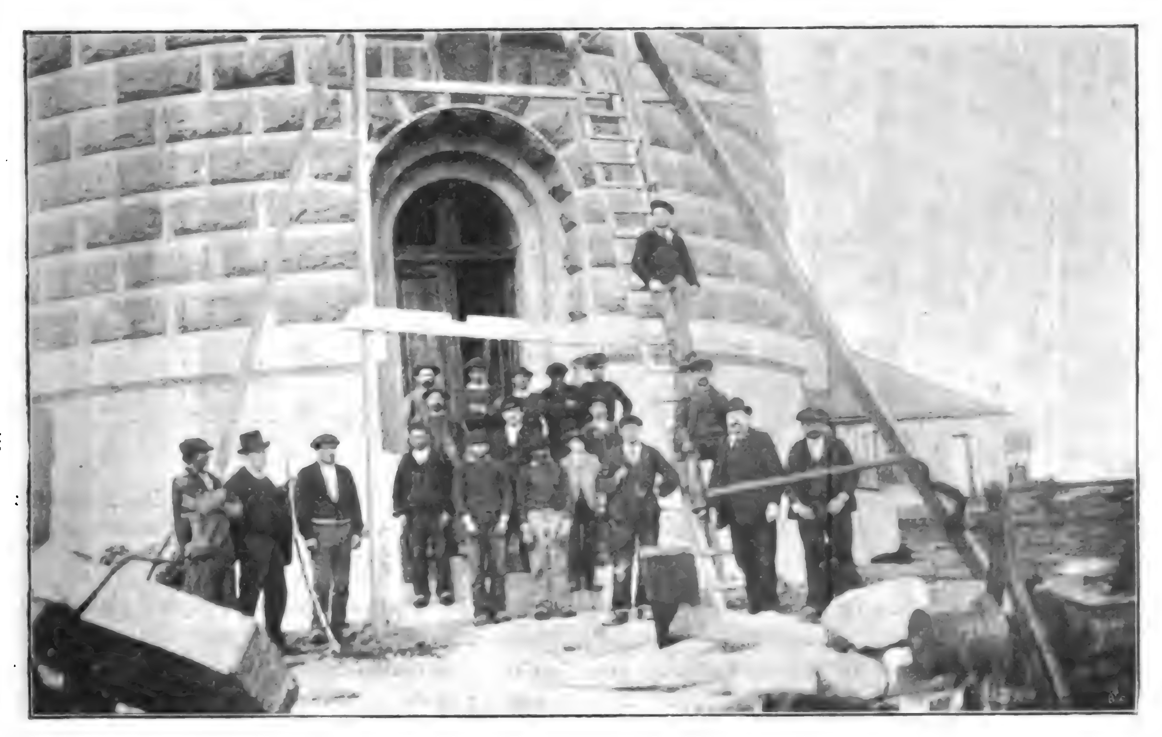


Fig. 3. — **Les derniers travaux du phare de l'île Vierge. Les entrepreneurs et ouvriers devant la porte d'entrée.**

(Photographie de M. Boëlle, 56, rue de Paris, à Brest.)

150 ouvriers y ont été occupés constamment pendant la belle saison. Le plan focal de l'appareil optique est à 75m,18 au-dessus du sol; cet édifice surpasse donc en élévation tous les autres similaires, y compris le fameux phare de Gênes, construit au XVIe siècle, dont le plan focal est à 70 mètres au-dessus du sol, et celui de Barfleur-Gatteville, établi en 1835, à 71 mètres de hauteur.

La tour repose sur un sol granitique recouvert par un empattement circulaire de 16 mètres de diamètre. Elle est tronconique et se compose d'un soubassement et d'un fût dont le diamètre se réduit à 8 mètres à la partie supérieure de la maçonnerie (70 mètres au-dessus du sol). L'épaisseur atteint 4m,20 à la base du soubassement; elle n'est plus que de 3 mètres à la base du fût et diminue graduellement jusqu'au sommet pour se réduire à un mètre. Son couronnement a le profil d'un entablement complet dont la corniche est supportée par des voûtelettes sur consoles occupant toute la hauteur de la frise. Le diamètre moyen de l'intérieur de la tour est de 5 mètres; dans ce vide, est disposé un escalier suspendu en granit (fig. 4).

La galerie supérieure constitue un passage d'un mètre de largeur autour du soubassement de la lanterne. Le plan focal des optiques est à 5m,18 au-dessus de cette galerie, à laquelle les

relie un escalier à noyau plein logé dans une niche en maçonnerie accolée au soubassement de la lanterne. La boule du paratonnerre étant à plus

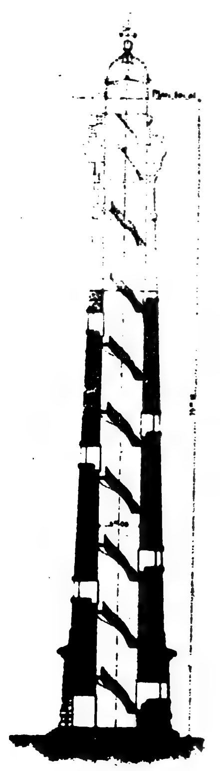


Fig. 4. — **Le phare de l'île Vierge. Vue en coupe.**

de 12 mètres au-dessus de la galerie, la hauteur totale de l'édifice dépasse 82 mètres.

La tour est construite en moellons granitiques

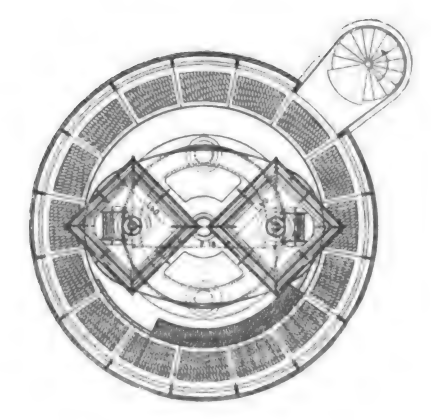


Fig. 5. — **Coupe horizontale suivant le plan focal de l'appareil optique du phare de l'île Vierge.**

provenant de l'île Vierge même, sauf dans les parements extérieurs qui sont faits de pierres de taille. On a employé du ciment de Portland dosé à raison de 450 kilogrammes de ciment par mètre cube de sable de mer dessalé. Pour les fondations, le dosage a été porté à 600 et même 700 kilogrammes de ciment. Le parement intérieur est

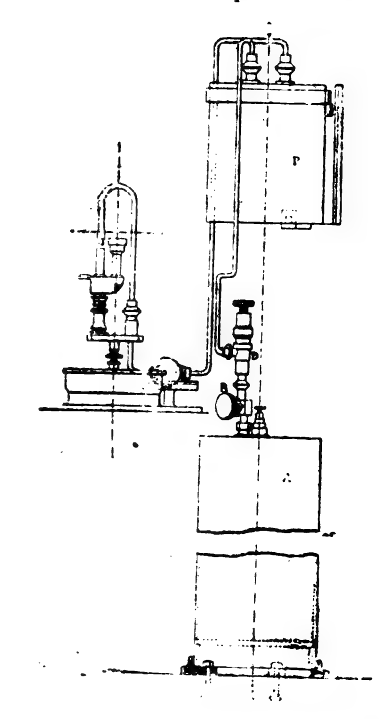


Fig. 6. — **Disposition d'ensemble des appareils et accessoires d'allumage à incandescence par la vapeur de pétrole comprimé.**

constitué par un chemin de briques placées de champ et isolées de la maçonnerie par une sorte de matelas d'air destiné à empêcher l'humidité extérieure de pénétrer ; ces briques sont, en outre, recouvertes entièrement de plaques d'opaline laminée.

L'appareil optique (fig. 5) qui surmonte l'édifice est du type des feux-éclairs dont nous avons déjà parlé l'an dernier à propos du phare de Beauduc (Camargue). Il se compose de deux optiques jumelles formées chacune de quatre lentilles et montées sur une même embase tournante de façon que leurs panneaux soient rigoureusement parallèles deux à deux; les faisceaux lumineux émanant des panneaux parallèles se superposent, de sorte que les navigateurs ne peuvent en apercevoir qu'un seul.

La source lumineuse placée au foyer de chacune des optiques jumelles est constituée, ainsi que nous l'avons dit, par un brûleur à incandescence par la vapeur de pétrole sous pression.

Notre figure 6 indique la disposition d'ensemble d'un brûleur et de ses accessoires. Le pétrole ren-

fermé dans le réservoir P est soumis à une pression provenant d'un réservoir à air comprimé A; par la canalisation T, il se rend au brûleur B, après avoir été volatilisé par la chaleur même du brûleur. Le mélange avec l'air s'effectue en M et la mise en train s'opère par un chauffage préalable du générateur de vapeur à l'aide d'une lampe à alcool. En D, se trouve le petit détenteur d'air qui permet de régler la pression exercée par l'air sur le pétrole, et, partant, le débit du liquide (1).

Le poids de la partie tournante de l'appareil optique du phare de l'île Vierge est de 9630 kilogrammes; sa rotation, à raison d'un tour en vingt secondes, est assurée par un mouvement d'horlogerie dont le poids, de 100 kilogrammes, descend, à l'intérieur de la tour, de 8 mètres à l'heure.

En résumé, le nouveau phare se distingue des constructions similaires par sa hauteur et les vastes proportions de son appareil optique, le plus lourd auquel un simple mécanisme d'horlogerie ait jamais imprimé une rotation rapide. Il présente, en outre, cette particularité d'être le plus puissant des phares actuellement en service, abstraction faite du petit nombre de ceux qui sont éclairés au moyen de l'arc électrique.

LUCIEN FOURNIER.

(1) Le *Cosmos* a publié en 1900 (n° 822, 27 octobre, p. 533, 534) une description complète de ces foyers lumineux.

HYDROLOGIE

DES ESPACES LACUNAIRES DANS LES TERRES

Il est admis généralement que, dans les terres (argiles ou sables), il existe une proportion assez considérable d'espaces vides ou lacunaires entre les grains, occupés par l'air ou l'eau suivant que la terre est sèche ou humide, ou par les deux à la fois; mais la proportion en a été exagérée.

Dans une étude publiée en 1890 dans les *Annales de l'Institut Pasteur* (1), M. Duclaux, professeur à la Sorbonne, écrit ce qui suit, il s'agit d'une masse sableuse filtrante : « Avec des grains égaux il y aurait *théoriquement* 500 litres d'eau ou d'air par mètre cube. Mais dans la pratique, il y a généralement mélange de grains plus petits; ce qui diminue, quoique faiblement, ce rapport.

» M. Piefke a étudié cinq espèces de sables de finesse croissante; l'espace vide a varié de 29 à 34 pour 100 au lieu de 50 pour 100. D'une manière générale, on peut admettre que, pratiquement, il y a un tiers de vide. »

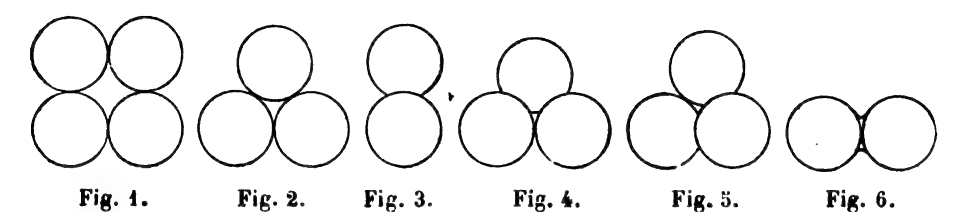


Fig. 1. Fig. 2. Fig. 3. Fig. 4. Fig. 5. Fig. 6.

Les proportions énoncées dans ce texte nous ayant étonné de prime abord, nous en avons fait la vérification. La question étant de quelque intérêt en hydrologie, nous croyons devoir faire connaître les résultats de nos investigations.

Il doit être entendu que nous ne prenons pas à partie M. Duclaux, que nous citons pour ne pas être soupçonné d'inventer nous-même le paradoxe à détruire. Ces 50 pour 100 de lacunes théoriques se retrouvent partout dans les études d'hydrologie. Pour nous, citer un nom, c'est sacrifier à un usage et rien de plus.

I. Pour nous placer dans les conditions indiquées par le mot *théoriquement*, nous supposons que nous disposons de sphères de rayon uniforme R, empilées les unes sur les autres, d'abord comme l'indique la figure 1, de façon que dans chaque tranche verticale de la pile, les lignes des centres soient verticales. La couche horizontale sera représentée aussi par la même figure 1.

Désignons cette pile par A. L'espace lacunaire est le même autour de chaque sphère, il est égal au volume de l'hexaèdre moins celui de la sphère inscrite; et le rapport des lacunes aux espaces occupés est représenté par :

$$\frac{\text{volume hexaèdre} - \text{volume sphère}}{\text{volume hexaèdre}} = \frac{(2\,R)^3 - \frac{4}{3}\pi\,R^3}{(2\,R)^3}$$

Cette formule se réduit à $\frac{6-\pi}{6} = 0,4765$.

C'est le cas envisagé par M. Duclaux, mais on voudra bien remarquer qu'une telle pile est abso-

(1) *Quelques considérations sur la perméabilité du sol et de l'eau qui le traverse.*

lument en état d'équilibre instable; elle n'est qu'idéale et ne correspond à aucune réalité pratique; on ne peut concevoir sa construction sans qu'il soit fait usage de soutiens solides. Ces soutiens retirés, la pile s'affaissera.

Dans une même tranche verticale, le boulet d'une couche supérieure tombera sur ceux de la couche inférieure, comme l'indiquent les figures 2 (tranche vue de face) et 3 (vue de profil). Dans la pile ainsi obtenue et que nous nommons B, l'équilibre n'est pas encore stable, car les boulets d'une tranche tomberont jusqu'à l'appui sur ceux des tranches voisines.

Mais ici deux cas se présentent relativement à la disposition adoptée dans la couche horizontale.

1er cas. La base sera celle de la pile quadrangulaire de l'artillerie, où les lignes des centres des boulets (fig. 1) sont parallèles aux côtés : le boulet d'une couche s'appuiera sur 4 boulets de la couche inférieure, et l'affaissement sera de $R\sqrt{2}(\sqrt{2}-1)$ ou $R(2-\sqrt{2})$ par couche. Nommons C cette pile dont la figure 4 donne un élément constitutif.

2e cas. La base sera resserrée de manière à présenter, vue de dessus, l'aspect de la figure 2; c'est celle de la pile triangulaire de l'artillerie; le boulet d'une couche s'appuie sur 3 de la couche inférieure (fig. 5) et, dans chaque couche, un boulet est en contact avec six de ses voisins.

La pile D ainsi obtenue est au maximum de densité en boulets.

Si l'on verse des plombs de chasse de rayon uniforme sur une table à rebords, légèrement inclinée, ils se placeront comme les boulets de base de cette dernière pile.

Des formules simples représentent le rapport des espaces lacunaires au volume total pour chacun des empilements que nous venons de décrire. Les voici :

$$\text{pile A :}\quad \frac{6-\pi}{6} = 1 - \frac{\pi}{6} = 0{,}477$$

$$\text{pile B :}\quad \frac{3\sqrt{3}-\pi}{3\sqrt{3}} = 1 - \frac{\pi}{3\sqrt{3}} = 0{,}395$$

$$\text{pile C :}\quad \frac{6-\pi\sqrt{2}}{6} = 1 - \frac{\pi\sqrt{2}}{6} = 0{,}260$$

$$\text{pile D :}\quad \frac{6+\sqrt{6}-2\pi}{6+\sqrt{6}} = 1 - \frac{2\pi}{6+\sqrt{6}} = 0{,}256$$

Ces formules (1) étant indépendantes du nombre des sphères et de leurs grosseur, il en découle le fait probablement bien connu qu'une même mesure de capacité remplie de plombs de chasse aura toujours le même poids, quel que soit le rayon des grains, à condition de ne pas mélanger des grains de volumes différents.

Le rapport des espaces vides va en diminuant d'importance de la première disposition A, des globes, celle de M. Duclaux, à la dernière, D : celle-ci nous paraît le mieux dans les conditions exigées par le problème : resserrement maximum justifié dans la nature par les pressions verticales et latérales, stabilité et, en somme encore, point de vue théorique pur.

Donc, les espaces lacunaires d'une masse de grains sphériques de rayon uniforme ne peuvent dépasser théoriquement 26 pour 100 du volume total (1).

II. Dans la nature, il se trouve dans les mélanges des grains de grosseurs différentes et de formes variées, qui peuvent augmenter le volume total des lacunes trouvé expérimentalement ; peut-être paraîtra-t-il intéressant de savoir ce qu'il devient dans certaines conditions théoriques, en employant toujours des grains sphériques, réguliers, incompressibles, mais de rayons différents :

Admettons, par exemple, que la pile resserrée D (fig. 5) ait été construite avec des boulets d'un décimètre de diamètre; nous pouvons imaginer qu'on en comble les espaces lacunaires avec des balles d'un centimètre de diamètre; celles-ci ne laisseront que 26 pour 100 des lacunes existantes, qui, elles-mêmes, n'étaient que les 26 pour 100 du volume total; il n'en reste donc plus que

$$\left(\frac{26}{100}\right)^2.$$

Si l'on remplit les espaces réduits, ainsi créés, avec des grains d'un millimètre de diamètre, il en reste $\left(\frac{26}{100}\right)^3$ et ainsi de suite, de sorte que le rapport des vides au volume total devient successivement : 0,26 0,0691 0,018131 0,004768 soit environ : 26 7 2 et 1/2 %.

Si l'on nous objecte que dans la nature les grains ne sont pas sphériques, et qu'ils présentent des sommets anguleux qui peuvent augmenter les espaces lacunaires, nous sommes d'accord, et nous en avons comme preuve que l'eau passe à travers du sable fin, même pris à un état de compression tel qu'il se rencontre dans la nature,

(1) A titre de curiosité seulement : si l'on intercale dans le creux (fig. 1) de la pile A un globe tangent aux quatre de la figure, ce globe aura pour rayon :

$$r = R(\sqrt{2}-1)$$

et la proportion des lacunes sera :

$$\frac{6-(5\sqrt{2}-6)\pi}{6} = 0.440$$

(1) Il nous paraît inutile d'encombrer le texte de la démonstration des formules, vu que la connaissance de la géométrie élémentaire suffit à la faire trouver.

à 4 mètres dans le sol, et assez rapidement encore, d'après des expériences que nous avons réalisées.

Ces expériences nous ont démontré aussi que le sable ordinaire, lavé ou non, absorbe, sans changer de volume, environ 35 pour 100 d'eau; admettons la proportion moindre de 30 pour 100 (1); cette eau, le sable la conserve sans la laisser descendre, par exemple, dans du sable sec sur lequel on place le massif mouillé (2).

Il existe donc dans la pratique, pour le sable, une différence bien considérable avec les résultats théoriques exposés ci-dessus.

III. La proportion d'eau retenue par le sable constitue sa capacité. M. Duclaux, dans l'étude citée, rapporte les expériences de M. Schubler tendant à fixer cette capacité pour les différentes espèces de terre. Si l'on fait la moyenne des proportions diverses ou capacités de M. Schubler, on tombe sur 33 pour 100, chiffre trouvé par nous pour les sables.

Nous n'avons pas besoin d'une précision plus grande pour conclure comme suit :

Si l'on considère que la pluie moyenne en France et en Belgique ne dépasse pas $0^{m},70$, que les pluies d'été, qui comptent pour plus de la moitié, ne pénètrent pas le sol parce qu'elles sont enlevées par l'évaporation, il s'ensuit que les pluies de l'année ne descendent pas à plus d'un mètre de profondeur dans les sables et dans les terres en général. Dans les argiles, il est admis qu'elles ne pénètrent que très superficiellement, et seulement dans la partie remuée pour le labour, M. Dehérain est de cet avis (3).

Les conditions de climat dans le midi de la France sont encore plus concluantes, par suite des pluies plus rares, de l'évaporation plus grande continuée dans les saisons froides.

Ainsi se confirment les principes que nous avons émis ici même en 1896, à propos des relations entre les pluies et les sources, et il devient de plus en plus illusoire d'invoquer les pluies pénétrantes pour alimenter les nappes souterraines et fournir l'eau des sources.

La pluie ne peut entrer dans les sables à plus d'un mètre de profondeur, sauf en quelques cas extraordinaires; elle ne peut franchir les couches argileuses; il ne lui reste plus que quelques terrains stratifiés à couches verticales, les craies et les masses rocheuses dont nous nous abstenons de parler pour ne pas allonger.

Notons cependant que les joints de stratification sont souvent remplis d'une couche de terre qui les fait rentrer dans le cas général.

VI. M. W. Spring, professeur à l'Université de Liège, dont le *Cosmos* a publié diverses études, vient de prouver expérimentalement que les bancs d'argile, comprimés comme ils le sont à 7 ou 10 mètres de profondeur, ne peuvent se laisser pénétrer par l'eau qui descendrait du sol.

Si l'argile sèche pulvérisée et non comprimée laisse filtrer à l'origine quelques particules aqueuses, le filtrage cesse aussitôt que la terre a absorbé une certaine quantité d'humidité, et plus rien ne peut passer.

L'argile sèche gonfle lorsqu'elle absorbe de l'eau; ce fait tendrait à prouver que ses espaces lacunaires sont nuls, comme pour le cas théorique des sphères mélangées que nous avons exposé, si d'autres éléments d'étude n'étaient en jeu : l'avidité de l'argile, son affinité pour l'eau, etc.

V. Dans la question du filtrage au sable, la multiplication des surfaces des grains doit jouer un certain rôle, vu les propriétés d'adhérence de l'eau pour les corps solides qu'a fait ressortir M. Duclaux. Pour se rendre compte de cette multiplication des surfaces, remettons-nous toujours dans les conditions précédemment adoptées : boulets sphériques, non compressibles, de même rayon. La surface totale des sphères renfermées dans un même cube croît dans d'énormes proportions lorsque leur rayon diminue, et nous croyons qu'il y a à tenir compte de cette loi géométrique.

Considérons un cube de 2 mètres de côté à remplir avec des sphères de rayons différents.

Le tableau suivant montre, dans la dernière colonne, quelles sont les surfaces totales des globes occupants, lorsque ces globes seront disposés comme le montre la figure 1, c'est-à-dire avec le minimum de densité de la pile totale (densité du cube hexaédrique contenant la sphère d'un mètre de rayon). La densité de la pile resserrée (fig. 5) sera par rapport à celle de la sphère d'un mètre de rayon : 1,420 (1).

Ce nombre sera aussi indépendant du rayon, quelque petit qu'il soit, et le poids ne varie jamais.

(1) On retombe ici sur la conclusion pratique de M. Duclaux.

(2) Il n'y aura qu'une faible épaisseur de ce sable sec qui recevra un peu d'humidité par force d'imbibition, à cause du contact, et non pas en vertu de la descente due à la pesanteur.

(3) *Études sur le travail du sol*, présentées au VIe Congrès international d'agriculture (Paris, 1900) : sur l'argile comprimée comme elle l'est quelques mois après le abour, l'eau ruiss elle et ne pénètre pas.

(1) En effet, les 1 000 boulets de $0^{m},10$ de rayon occupent $5^{m3},6325$, et les 8^{m3} en contiendront $\frac{8000}{5,6325} = 1420$.

Rayon R de la sphère.	Surface de chaque sphère.	Nombre de sphères dans le cube de 2 mètres de côté.	Surface totale de ces sphères.
R	$4\,\pi\,R^2$	$\left(\frac{1}{R}\right)^3$	$\frac{4\,\pi}{R}$
1	$\frac{4}{1}\,\pi$	1	$4\,\pi$
$\frac{1}{2}$	$\frac{4}{4}\,\pi$	8	$8\,\pi$
$\frac{1}{3}$	$\frac{4}{9}\,\pi$	27	$12\,\pi$
$\frac{1}{4}$	$\frac{4}{16}\,\pi$	64	$16\,\pi$
$\frac{1}{5}$	$\frac{4}{25}\,\pi$	125	$20\,\pi$
$\frac{1}{6}$	$\frac{4}{36}\,\pi$	216	$24\,\pi$
$\frac{1}{10}$	$\frac{4}{100}\,\pi$	1 000	$40\,\pi$
$\frac{1}{100}$	$\frac{4}{10\,000}\,\pi$	1 000 000	$400\,\pi$
$\frac{1}{1\,000}$	$\frac{4}{1\,000\,000}\,\pi$	1 milliard	$4\,000\,\pi$
$\frac{1}{10\,000}$	$\frac{4}{100 \text{ millions}}\,\pi$	mille milliards	$40\,000\,\pi$

Nota. — Les dénominations de la deuxième colonne sont les carrés des dénominateurs de la première. Les unités de la troisième sont les cubes des dénominateurs de la première; enfin les nombres de la quatrième colonne croissent de $4\,\pi$ à chaque unité ajoutée au dénominateur de la première colonne.

Le tableau fait voir que la surface totale des sphères croît en proportion inverse de la diminution du rayon, au point que celles de 1 et de un demi millimètre ont des surfaces totales 1 000 et 2 000 fois plus grandes que la sphère d'un mètre.

Cette multiplication de la surface doit augmenter considérablement la force d'adhérence, au point de ralentir le passage de l'eau, même en faisant usage de sphères lisses, non pénétrables, comme des grains de verre ou de plomb.

Aux points de contact des globes, il se formera, par le liquide mouillant, des doubles ménisques (fig. 6) fortement adhérents, qui constitueront un nouvel obstacle réel au filtrage rapide.

L'énorme accroissement des surfaces mouillées et le double ménisque constituent peut-être une des causes de la lenteur du filtrage, même du filtrage au sable, qui ne donne pas une quantité proportionnelle à la colonne d'eau supérieure ou aux pressions pratiquées au-dessus du vase.

On peut supposer que le double ménisque adhérent est remplacé assez lentement et successivement par l'eau descendante, et que ce travail absorbe une partie de la force vive de celle-ci.

M. Duclaux a indiqué d'autres causes de ralentissement dont la principale est le développement d'organismes dans le filtre, qui ne doit pas manquer non plus dans les couches superficielles du sol.

VI. De tout ce qui précède, il suit en conclusion que, *théoriquement:* 1° les espaces vides ou lacunaires d'une masse de grains sphériques à rayons égaux ne peuvent atteindre 26 pour 100; 2° cette proportion diminue considérablement lorsque l'on a en mélange diverses grosseurs de grains et l'on peut en certains cas, la considérer comme nulle.

Le lecteur pourra ne voir dans cette étude qu'une simple curiosité géométrique; à ce titre, elle nous a paru suffisamment intéressante, pour être mise sous ses yeux.

A. Doneux,
Lieutenant-colonel.

LES INSECTES DANS L'ANTIQUITÉ ET AU MOYEN AGE

Quand l'étude de l'entomologie a-t-elle commencé? Évidemment, quand l'homme eut goûté le miel, quand il eut senti la piqûre d'un cousin, quand il eut assisté aux ravages des sauterelles, il dut s'occuper des insectes qui lui procuraient une nourriture agréable, qui lui apportaient la douleur ou le chagrin.

Dès que ces petits animaux, les uns utiles, les autres malfaisants, eurent fixé son attention, il les a nommés, et leurs noms, avec leurs qualités, se sont transmis par la tradition. Mais il y a loin de là à ce que nous appelons une étude, encore plus au commencement d'une science.

M. Isidore Geoffroy Saint-Hilaire, dans ses considérations historiques sur la zoologie, a appelé période d'essai et de confusion toute celle qui comprend l'antiquité jusqu'au XVIIe siècle. Il caractérise cette période par ces mots : Point de méthode déterminée, pas de résultats, des hypothèses. L'histoire naturelle comme science est en effet toute moderne, bien que la connaissance des animaux, des végétaux et des minéraux soit aussi ancienne que le monde. Mais les notions des anciens sont vagues et manquent d'exactitude; et, s'il n'y a point disette de faits, il y a toujours obscurité dans leurs écrits. Ils n'avaient point saisi les traits distinctifs des êtres, et ne savaient pas se servir de ces définitions courtes et claires qui rendent si facile la connaissance des espèces particulières, et dont la création est un des principaux titres de gloire du célèbre Linné.

Voyons cependant ce que l'antiquité nous donnera relativement à l'entomologie, et rappelons-nous que nous avons restreint le nom d'insectes aux animaux articulés dont le corps est composé d'une tête, d'un thorax ou corselet, d'un abdomen distinct et de trois paires de pattes. Bien que cela suffise pour les faire reconnaître extérieurement, nous ajouterons qu'ils sont dépourvus de squelette intérieur, et qu'ils respirent par des stigmates, qui sont les orifices extérieurs de trachées ou de vaisseaux aériens internes disposés par paires et occupant symétriquement les côtés du corps.

Quelque doute que l'on professe sur la chronologie des Chinois, il faut toujours regarder comme des plus anciens ce peuple extraordinaire dont le développement et la civilisation ne sont jamais sortis d'un cercle exclusivement national, qui a conservé à travers les siècles son caractère, sa physionomie à part. Ce curieux peuple, où rien ne se perd, tant il a conservé de respect pour les enseignements de ceux qui l'ont précédé, qui semble avoir tiré de son propre fonds toutes ses ressources, tous ses progrès, ce peuple a possédé, cela est incontestable, des connaissances aussi étendues que variées. La zoologie a dû être cultivée par lui à l'égal des autres sciences. Leurs encyclopédies actuelles contiennent en effet des notions dont la précision doit faire remonter fort loin les études qui y conduisirent, et que renfermaient, sans doute à l'état naissant, les livres sacrés que l'un des empereurs fit brûler trois siècles environ avant notre ère. Il est démontré historiquement qu'ils pratiquaient l'art d'élever le ver à soie plus de mille ans avant notre ère, et que les vers à soie sauvages, c'est-à-dire vivant sur d'autres arbres que le mûrier, y étaient cultivés dès les temps les plus anciens. Ils considéraient ces derniers comme un secours que le ciel leur avait montré dans les temps de misère, et ils avaient appris à les progager par l'industrie.

De tous temps, ils avaient connu les abeilles, le miel et la cire. L'intéressante histoire de ces mouches avait été successivement sue, oubliée, réapprise, agrémentée de fables, puis enfin réduite aux faits réels constatés par l'observation. Ils mangeaient et ils mangent encore les nymphes des abeilles sauvages qu'ils font macérer dans la saumure et frire dans l'huile ou dans la graisse.

La cigale tenait un rang distingué dans l'histoire naturelle des Chinois, si nous en jugeons par leur poésie et leur médecine. Le nom qu'ils lui ont donné, et qui veut dire « qui chante par les flancs », indique qu'ils l'avaient étudiée, et qu'ils avaient reconnu comment ces petits animaux rendent un si grand bruit. Dans les temps modernes, on les chassait le soir à la lumière. La mode, qui les avait adoptés, en avait fait une parure et une distraction. On en ornait les coiffures; on les enfermait dans de petites cages de roseaux, pour l'amusement des femmes et des enfants.

Nous nous occuperons peu des insectes dans l'Inde. Ils sont déclarés le produit d'Ahrimane, génie du mal. Il a enfanté les mouches qui touchent à tout, et les fourmis, qui sont de deux sortes: celles qui portent le grain et celles qui creusent la terre. Les Indiens célébraient une fête des mouches dans laquelle ils déposaient, au devant de leur maison, du sucre et de la farine pour les régaler.

Voyons maintenant la place que tiennent les insectes dans la Bible. Le nombre des insectes nommés dans la Bible est très petit. Ce sont, en suivant l'ordre dans lequel ils paraissent, et je me sers de la Vulgate, les poux, les sauterelles, les taons, l'abeille, la puce, la teigne et la fourmi. Chose remarquable, on y trouve un représentant de chacun des ordres dans lesquels sont distribués aujourd'hui les insectes, à l'exception de ceux des Coléoptères et des Névroptères. Le texte hébreu et les autres versions n'enrichissent guère cette nomenclature.

Les insectes ne figurent dans la Bible que comme des points de comparaison ou comme des fléaux, si j'en excepte quelques-uns permis ou défendus comme aliments dans le Lévitique. Il y a, dit Salomon, dans les Proverbes, quatre choses qui sont plus sages que les sages; et il cite la fourmi, ce petit peuple qui fait provision pendant la moisson (1), et les sauterelles qui n'ont point de roi et qui, toutefois, marchent par bandes (2). Il est souvent fait allusion à l'activité de la fourmi, à l'industrie utile des abeilles. La puce figure la sottise du roi d'Israël qui se met en campagne pour une victoire stérile (3); la teigne, qui ravage nos vêtements de laine, est le symbole de la destruction (4), comme aussi de la fragilité et de la méchanceté de l'homme (5).

Rien ne nous montre que les Hébreux aient connu la culture de l'abeille ni qu'ils l'aient pratiquée. Le miel y paraît toujours le produit d'abeilles sauvages. Samson, retrouvant après quelques jours le cadavre d'un lion qu'il avait tué, vit dans sa gueule un essaim d'abeilles et un rayon de miel (6). On a noté ce fait, qui n'a rien de contraire à l'origine que nous verrons donner aux abeilles, comme en contradiction avec l'observation des naturalistes, qui affirment que l'abeille aurait fui cette demeure infecte. Nous retrouvons cependant dans Hérodote un fait analogue. Les habitants d'Amathonte trouvèrent, après quelques jours, un essaim dans la tête d'Onesilus qu'ils avaient suspendue à l'une de leurs portes (7), et Aldrovande rapporte que la foudre ayant ouvert à Vérone, en 1566, le tombeau des sœurs du jurisconsulte Vitalis, mortes, l'une en 1558

(1) *Proverbiorum lib.* XXX, 25.
(2) *Ibid.* XXX, 27.
(3) *Lib.* I *Regum*, XXIV, 15. — XXVI, 30.
(4) *Job*, XII, 28.
(5) *Ibid.* IV, 19. — *Isaias* L, 9. — LI, 8.
(6) *Lib. judicum*, XIV, 8.
(7) *Herodoti historiarum lib.* V, 114.

et l'autre en 1562, on trouva des rayons de miel que des abeilles avaient formés entre les deux le cadavres (1).

Que sont les insectes, instruments des plaies que le Seigneur infligea aux Égyptiens? Les commentateurs ont beaucoup écrit sur ce sujet, sans arriver à l'éclaircir entièrement. Ils ne sont d'accord que pour la huitième plaie constituée par les sauterelles.

Si la terre des Hébreux était fertile en sauterelles, leur langue abonde également en noms donnés à cet insecte. On en compte jusqu'à dix qui signifient : multiple, issu de la terre, qui coupe, qui brûle, qui marche en troupe, qui voile, qui sonne (2).

L'Écriture compare le bruit de leurs ailes à celui des chars et des cavaliers courant à la bataille, leur ravage à la crépitation des flammes, tandis que leur vol obscurcit le ciel. Il n'y a là ni hyperbole ni exagération, pas même dans la saisissante description de Joel (3). Pline en fait une description qu'un poète oriental ne désavouerait point (4). L'historien Crose, Brown en Afrique, Forber dans l'Inde, Schaw en Barbarie, Cluvier en Orient, Niebuhr en Arabie, ont été témoins de ces ravages incroyables, mais la description qu'en a faite Volney est la meilleure confirmation des récits de la Bible. « La terre en est couverte, dit-il, sur un espace de plusieurs lieues. On entend de loin le bruit qu'elles font en broutant les herbes et les arbres comme une armée qui fourrage..... On dirait que le feu suit leurs traces. Partout où leurs légions se portent, la verdure disparaît de la campagne, comme un rideau que l'on plie..... Lorsque ces nuées de sauterelles prennent leur vol pour surmonter quelques obstacles ou pour traverser plus rapidement un sol désert, on peut dire, à la lettre, que le ciel en est obscurci..... Les vents les chassent vers la mer. Elles s'y noient en si grande quantité que, lorsque leurs cadavres sont rejetés sur le rivage, ils infectent l'air pendant plusieurs jours à une grande distance. » J'ajouterai, avec Barrow, qu'en 1797 les cadavres d'une nuée de sauterelles formèrent sur la côte d'Afrique un banc de plus d'un mètre de haut, long de plus de 80 kilomètres, et que l'odeur des corps putréfiés se répandit à plus de 250 kilomètres dans les terres.

Si la sauterelle était un fléau de Dieu, elle était en temps ordinaire assez recherchée ; le Lévitique en permettait l'usage. Les Hébreux n'étaient point seuls acrydophages. Tout l'Orient mangeait des sauterelles et les Grecs paraissent en avoir été friands.

Aristophane nous en montre sur les marchés d'Athènes avec les poules et les oignons ; on les servait cuites avec de l'huile, en beignets avec du miel, ou seulement séchées, salées et fumées.

Saint Jean-Baptiste se nourrissait de sauterelles dans le désert.

(1) Aldrovandus, *De insectis* I, 110.
(2) Bochart, *Hierozoicon* II, 442.
(3) *Joel.* II, 5, 10.
(4) Cf. Plinius, *Hist. nat. lib.* XI, 35.

Jusqu'ici, nous avons été chercher les notions entomologiques là où elles ne pouvaient se trouver que par accident pour ainsi dire : examinons maintenant les traités spéciaux qui nous donneront une idée véritable de ce qu'elles étaient chez les anciens.

Le plus illustre des naturalistes grecs fut Aristote. Spécial en même temps qu'universel, Aristote est à lui seul une encyclopédie. Véritable phénomène de l'esprit humain, il touche à tout et partout en maître. Non seulement il devance son siècle, mais encore il s'avance au loin dans l'avenir ; et, par un privilège qui ne fut accordé qu'à lui seul, il se trouve encore, plus de vingt siècles après sa mort, par plusieurs de ses conceptions, un auteur progressif et nouveau, pour me servir d'une heureuse expression de Geoffroy Saint-Hilaire. Toutes les connaissances, jusqu'à lui confondues, sont par lui séparées, divisées, subdivisées d'après les analogies avec une clairvoyance incroyable. Ajoutons qu'il est le premier par lequel nous connaissions quelque chose des anciens philosophes, qu'il est leur historien le plus sûr et le plus digne de foi, le plus juste appréciateur de leurs doctrines et de leurs opinions. Mais ce qui doit surtout nous occuper, c'est son histoire des animaux. Il y a, en effet, soumis à une analyse si sévère les divers éléments de leur organisation, que les plus savants naturalistes de nos jours admirent sa science en anatomie et en physiologie comparées, plus assurément que ne l'a fait l'antiquité elle-même, plus d'ailleurs qu'elle ne le pouvait faire. On sait combien la libéralité de son royal élève aida Aristote dans ses richesses, car on n'évalue pas à moins de 800 talents, c'est-à-dire à plus de 4 millions de francs, ce que coûta sa bibliothèque. Que ne durent point coûter alors les envois d'Alexandre, qui expédiait à Aristote les produits de tous les pays qu'il parcourait, de sorte que chacune de ses victoires était en même temps une conquête pour la science?

Voyons ce que doit l'entomologie à Aristote.

Dans le livre IV de son Histoire des animaux, Aristote s'occupe spécialement des insectes. Il les décrit assez exactement, il sait qu'ils n'ont pas de squelette. Il distingue la voix produite par l'expulsion continue de l'air dans les poumons des différents bruits produits par quelques insectes. Les insectes n'ont pas de voix, mais font entendre des sons, et il décrit très bien leur appareil musical. Les métamorphoses ne lui sont point inconnues ; il connaît l'œuf, la larve, la chrysalide, la forme définitive. Écoutez plutôt cette histoire de papillon du chou. « D'abord il est moindre qu'un grain de millet, ensuite un petit ver qui grandit, au bout de trois jours, c'est une petite chenille. Quand ces chenilles ont pris leur accroissement, elles deviennent sans mouvement et changent de forme. On les appelle chrysalides ; elles sont renfermées dans une enveloppe dure ; mais, si on les touche, elles remuent. Peu de temps après, l'enveloppe se rompt,

et nous voyons s'envoler des animaux ailés que nous nommons papillons » (1). On ne saurait assurément décrire plus nettement ni plus simplement l'évolution complète de ce papillon. Aussi regrettait-on de lire au commencement de cette description : Les papillons viennent des chenilles et les chenilles des feuilles vertes. Mais de meilleures leçons ont fait disparaître cette erreur qu'attribuaient à Aristote les anciennes éditions, et nous lisons aujourd'hui, dans toutes les modernes : Les papillons nous viennent des chenilles et les chenilles sur les feuilles vertes.

Les abeilles, qui formaient dans l'antiquité une si importante partie de l'économie agricole, ne pouvaient manquer d'appeler ses recherches. Il les décrit, suit leur développement, leur travail, et l'on est surpris de l'accord de quelques-unes de ses réflexions avec celles de nos plus exacts observateurs.

Empruntons à Dioscorides quelques recettes entomologiques au moins étranges. Sept punaises de lit avalées en gousse de fèves, c'est-à-dire dans la peau d'une fève, avant que l'accès ne vienne, donnent grand secours aux fièvres quartes. — Avalées sans gousse de fèves, elles soulagent ceux qui sont mordus par les serpents aspics. — Bues en vin ou en vinaigres, elles font tomber les sangsues attachées aux corps des personnes. — Les cuisses de sauterelles, mises en poudre et mêlées avec du sang de bouc, guérissent de la lèpre; mêlées avec du vin, elles guérissent des piqûres du scorpion. — Les entrailles des blattes qui se nourrissent aux fours et moulins, broyées ou cuites en huile, sont fort bonnes aux douleurs d'oreilles. — Ceux qui se oindront le corps de chenilles de jardins avec huile d'olive seront préservés des morsures des bêtes venimeuses. Ce remède est un peu vague, on ne dit point quelle chenille de jardin, et elles sont nombreuses!

Plutarque parle surtout botanique dans ses propos de table; mais il nous intéresse tout particulièrement dans son livre: *Quels animaux sont les plus advisez*. Il leur accorde la raison, « car ils en ont, (je me sers ici de la traduction d'Amyot) mais elle est foible et trouble, ne plus ne moins qu'un œil qui est obscurcy et terny » ; et il en cite des exemples. Les abeilles de Candie ayant à doubler une pointe de terre sur la mer « qui soit un peu subjecte aux vents, portent sur elles de petites pierrotes pour s'affermir, ne plus ne moins que l'on met lestage au fond des navires, pour les tenir fermes et droittes afin que le vent ne les emporte pas oultre leur gré ». Rien de charmant comme sa description des fourmis. Là il voit l'amitié, la société, l'image de vaillance et de prouesse, plusieurs marques de prudence et plusieurs apparences de justice; il ne voit pas « si petit mirouer qui représente de plus belles et de plus grandes choses »; bien qu'il ne reçoive pas tout ce que disent ceux qui ont fait comme une anatomie des fourmilières.

(1) *Hist. anim.* V, 19.

Chez les Romains, la culture de la terre était regardée comme la plus honorable des professions. Ils y acquirent des connaissances spéciales, et leurs ouvrages sous ce rapport sont précieux pour l'histoire naturelle, au sujet des abeilles surtout.

Tous les écrivains agricoles : Varron, Columelle, Caton, ont parlé des travaux des abeilles, mais Virgile y a ajouté toutes les beautés de sa poésie et en a fait le chef-d'œuvre de l'art didactique. Il y a bien des erreurs, mais c'étaient celles de son temps.

Si les Romains doivent figurer parmi les nations qui ont travaillé pour l'histoire naturelle, c'est surtout à Pline qu'ils le doivent. Son histoire du monde n'est pas moins remarquable chez les Romains que celle d'Aristote chez les Grecs, dit Cuvier (1). C'est la plus vaste composition qui ait jamais été conçue et exécutée chez eux; cependant le titre n'indique pas la prodigieuse valeur des sujets que traite l'auteur. « Non seulement il savait, dit Buffon, tout ce qu'on pouvait savoir de son temps, mais il avait cette facilité de penser en grand qui multiplie la science..... » Son ouvrage, tout aussi varié que la nature, la peint toujours en beau; c'est, si l'on veut, une compilation de tout ce qui avait été écrit avant lui, une copie de tout ce qui avait été fait d'excellent et d'utile à savoir; mais cette copie a de si grands traits, cette compilation contient des choses rassemblées d'une manière si neuve, qu'elle est préférable à la plupart des ouvrages originaux qui traitent des mêmes matières (2). Geoffroy Saint-Hilaire est loin de partager cette opinion. Pour lui, Pline n'est qu'un compilateur qui amuse et qui charme, mais qui n'a pas la prétention d'instruire.

On est très disposé à pardonner beaucoup à cette immense compilation tirée de plus de deux mille ouvrages, pour les pages qu'il a consacrées aux insectes et pour son éloquente défense de l'entomologie contre ceux qui méprisent ces petits animaux. Car, nulle part, dit-il, l'industrie de la nature ne s'est montrée plus admirable. Mais il n'y faut point chercher de système, de méthode, ni de caractères qui puissent distinguer les espèces dont il occupe son lecteur.

Arrivons rapidement au moyen âge. Le premier naturaliste que l'on peut citer est Isidore, évêque de Séville, qui composa au VIIe siècle un traité des animaux, travail aussi peu judicieux que savant et rempli de fables ridicules. Isidore n'a pas oublié l'histoire des fourmis, grandes comme des chiens, qui fouillent les sables d'or de l'Éthiopie, et mettent à mort ceux qui tentent de les leur ravir, fable qu'il avait trouvée dans Hérodote et Strabon. Suivant lui, le nom des abeilles, en latin *apes*, vient de *pes* qui veut dire pied, parce qu'elles s'attachent

(1) G. Cuvier, *Histoire des Sciences naturelles*. I, 260.
(2) Buffon, *Œuvres* (éd. 1824), I, 50.



en groupe par les pieds; ou bien, confondant le grec et le latin et faisant de la première syllabe l'*a* privatif, il vient de ce qu'elles naissent sans pied. On peut choisir entre ces deux étymologies, mais la meilleure ne vaut rien. Voici maintenant comment il entend la génération des insectes. Je traduis: « Les papillons sont de petits oiseaux qui abondent sur les mauves en fleurs. De leurs excréments naissent de petits vers. Les cigales naissent du crachat des coucous. » Il donne pour origine aux abeilles le corps mort d'un bœuf, aux scarabées celui d'un cheval, celui d'un mulet aux frelons, et aux guêpes celui d'un âne.

Raban Maur, le célèbre fondateur de l'école de Fulde, ne fait que copier Isidore. Il croit qu'il suffit de battre les chairs d'un veau mort pour en faire sortir des abeilles. C'est, dit-il, un fait acquis par l'expérience.

Pendant trois siècles, l'histoire naturelle ne fait guère de progrès. Quelle qu'ait été l'étonnante fécondité de l'École arabe, la zoologie ne paraît pas avoir suivi chez elle la marche rapide des mathématiques. Les Arabes ne pouvaient être anatomistes; en effet, il leur était défendu de toucher aux cadavres, et ils ne dessinaient point, puisque faire un portrait c'était en quelque sorte arracher l'âme, et qu'ils demandaient au peintre d'un poisson: Que répondras-tu à ce poisson quand, au jour du jugement, il te demandera son âme?

Le XIIIe siècle fut un réveil pour l'étude de toutes les sciences, mais on préférait aux observations exactes l'étude des traditions, et on préférait discuter les livres des anciens plutôt que d'étudier le grand livre de la Nature toujours ouvert pour ceux qui veulent y lire.

Enfin, voici venir quelqu'un qui ajoutera aux observations d'Aristote le résultat de ses études personnelles. C'est à Albert le Grand qu'appartient la gloire d'avoir tracé le plus vaste tableau des connaissances humaines de l'époque. De ses Œuvres, réunies en 21 volumes in-folio, le tome VI est consacré aux animaux. Il y établit un fait immense: la stabilité des espèces. En ce qui concerne les petits animaux qu'il avait privés de sang, mais pourvus d'une autre humeur qui en tient lieu, il y a aussi une découverte notable à signaler. Albert isole parfaitement les insectes et distingue les annélides que la science moderne ne doit reconnaître que beaucoup plus tard.

Un autre Dominicain, Vincent de Beauvais, marche sur les traces d'Albert le Grand et sa grande érudition le fait surnommer le Pline du moyen âge. Mais il se plaît au merveilleux et allie son grand savoir à toutes les superstitions de son temps.

Au XVe siècle, la zoologie est toute philologique. On ne crée point, on a des maîtres que l'on suit.

Mais un grand événement vient de s'accomplir, l'imprimerie est inventée; désormais, les œuvres de l'intelligence appartiennent à tous. Ce qui n'empêche pas qu'au XVIe siècle les préjugés les plus ridicules n'aient cours encore.

J'en trouve la preuve dans les commentaires sur la Bible d'Eugubinus, évêque de Kisam, qui raconte naïvement avoir entendu dire qu'un bout de corde laissé sur le rivage et pourri se change au bout d'un certain temps en anguille, que des cheveux de femme se transforment de la même manière en autant de serpents, et qu'il a vu lui-même des crins de cheval exposés au soleil dans une eau fangeuse devenir aussi des serpents. Voici encore un autre fait que j'emprunte au même auteur. Quoique la terre soit comme la compagne de l'eau, c'est l'eau qui est l'élément principal, qui nourrit et compose les membres. Des débris de vaisseaux poussés vers le rivage et battus par les flots naît une écume blanche; le temps et le soleil l'échauffent, il se forme des pattes, des ailes et un oiseau se dégage du bois et s'élance dans les airs. Cela, ajoute Eugubinus, arrive souvent.

C'est au XVIIe siècle, avec Gessner, que commence vraiment l'étude de l'histoire naturelle. Le microscope, entre les mains de Swammerdam et de Leuvenhœck, va faire faire à l'entomologie d'immenses progrès que n'ont jamais pu soupçonner les anciens, privés de ces précieux moyens d'investigation (1).

V. BRANDICOURT.

LE COUCOU

Le *Cosmos* a bien souvent parlé du coucou, et il a cité les opinions de nombreux auteurs, opinions qui, en général, il faut en convenir, n'étaient pas très favorables à cet oiseau.

Voici qu'on tend à le réhabiliter: la *Revue scientifique* réunit en une note les nouveaux arguments.

Les légendes sur le coucou, dit-elle, subsistent toujours, et, loin de s'amender, elles semblent au contraire s'augmenter dans le sens absurde, témoin cette assertion toute récente, accueillie par la presse, et qui ne tend à rien moins qu'à transformer le coucou en un rapace similaire de l'épervier.

« Le petit coucou, dit Toussenel, quand il vient au monde, est un être très difforme, dont le dos est creusé en forme de cuvette. Mais cette difformité couvre un but cruel de la nature. L'oiseau, à peine sorti de sa coquille, se donne des mouvements tout particuliers et tente des efforts inouïs pour faire tomber dans son entonnoir perfide tout ce qui l'entoure, œufs ou petits, et, aussitôt qu'il sent ses

(1) Les lecteurs que la question de l' « Entomologie historique » intéresse pourront consulter avec beaucoup de fruit un travail très étudié de M. J. GARNIER, conservateur de la Bibliothèque d'Amiens. *Les Insectes dans l'Antiquité et au Moyen Age. Essai historique*. opuscule auquel nous avons faits de nombreux emprunts.

épaules chargées, il s'achemine vers le bord du nid et verse son fardeau par-dessus. »

M. Xavier Raspail a entrepris de détruire toutes ces fables qui nuisent à la juste réputation du coucou; et il n'a pas eu de peine à établir que de toutes les espèces d'oiseaux le jeune coucou est justement celui qui demande le plus de temps pour sortir de l'état de faiblesse, et même de torpeur où il est plongé après sa naissance; au bout de quarante-huit heures, alors qu'il a déjà grossi notablement, il reste encore dans le fond du nid incapable de se déplacer; tout au plus soulève-t-il la tête qu'il agite toute tremblante en ouvrant le bec, quand on touche le nid et qu'il croit qu'il va recevoir la becquée.

L'auteur de l'enlèvement des œufs légitimes — car jamais ils n'éclosent avant l'œuf intrus — n'est autre que la femelle coucou elle-même qui, loin d'être une mauvaise mère, ainsi qu'on pourrait le croire sur les apparences parce qu'elle ne couve pas, se montre au contraire attentive à surveiller les progrès de l'incubation de l'œuf qu'elle a confié à des étrangers. C'est elle qui, enlevant les œufs des parents adoptifs au moment où son jeune vient de naître, ou les frappant de mort d'un coup de bec s'ils paraissent devoir éclore les premiers, lui assure la somme de nourriture nécessaire à son développement normal et que toute l'activité du couple nourricier parvient à peine à lui fournir.

D'ailleurs, un naturaliste consciencieux, A. Walter, avait déjà fait justice de cette fable qui faisait du jeune coucou un véritable acrobate à la sortie de l'œuf.

La femelle coucou, en faisant le vide autour de son jeune, agit évidemment dans le but de concentrer sur lui seul toute la sollicitude des parents adoptifs; elle détruit ainsi, il est vrai, une couvée de précieux insectivores, mais elle ne le fait que pour obéir à une loi naturelle qui lui enlève la faculter de couver, et, en somme, elle supprime le côté cruel qu'il y aurait eu à laisser les jeunes légitimes naître en même temps que l'intrus dont ils auraient été destinés à devenir fatalement les victimes, lentement étouffés sous le développement de son corps qui ne tarde pas à déborder et à faire éclater les parois du nid.

Mais, à côté de ces erreurs scientifiques, il est d'autres légendes qu'il serait beaucoup plus regrettable de laisser s'accréditer, parce qu'elles tendent à représenter le coucou comme un mangeur d'œufs et de jeunes, voire même à l'assimiler aux oiseaux de proie. Le résultat de toutes ces fables, c'est que les gens de la campagne, qui prennent pour véridique ce qu'ils ont lu, en arriveraient bientôt à chercher à détruire le coucou qui doit être classé parmi nos oiseaux les plus utiles. Cet oiseau est le seul à qui un estomac particulier permet de se nourrir de chenilles velues. Aussi, si cette précieuse espèce venait à disparaître ou seulement à diminuer, aucune autre ne saurait la remplacer pour restreindre la reproduction du bombyx processionnaire et des *Liparis dispar* et *monacha*, dont la pullulation ne tarderait pas à amener la ruine de nos forêts.

Il est généralement admis que le coucou est un mangeur d'œufs, même de petits des espèces dans le nid desquelles il dépose le sien, et les ornithologistes sont rares qui, comme Degland, Gerbe et Alphonse Dubois, ont protesté contre cette croyance; et, en 1899, tout récemment comme on voit, M. Xavier Raspail trouvait-il encore, dans le journal cynégétique suisse *Diana*, un article intitulé : « Le Coucou » dans lequel l'auteur, tout en faisant cependant preuve de certaines connaissances ornithologiques, dit textuellement : « Le coucou dévalise les nids, mangeant non seulement les œufs, mais aussi les jeunes en duvet, petits merles, grives, fauvettes, etc. »

Plus loin, cet écrivain réédite en l'accentuant la même affirmation : « Il ne pense qu'à faire du mal à son prochain; surveillant les nids des oiseaux, il s'empresse de s'y précipiter dès que les parents s'éloignent pour dévorer leurs œufs et même les petits en duvet. Les chasseurs feront bien de ne pas l'épargner, malgré la loi fédérale qui le met au rang des grimpeurs avec l'innocent grimpereau, la sitelle, etc.

» C'est un rapace et non un insectivore que, quant à moi, je ne ménage en rien. Je me fais un plaisir d'ôter ce triste sire du nid qu'il a accaparé, pour permettre aux rouges-gorges ou autres pauvres parents abusés de recommencer une jolie nichée pour eux seuls. »

Souhaitons que cet irréconciliable ennemi du coucou n'ait pas beaucoup d'imitateurs et que ses détestables conseils trouvent le moins d'écho possible.

M. Raspail fait observer avec raison que le coucou est si peu un mangeur d'œufs qu'il jette à terre et y laisse ceux qu'il enlève du nid dans lequel vient de naître son petit; et pourtant, perdus pour perdus, il serait excusable de les manger; en ne le faisant pas, il montre suffisamment que ce genre de nourriture ne lui est pas habituel.

Du reste, le coucou ne saurait être mieux vengé de ces absurdes accusations que par les intéressantes observations inédites sur le *Régime alimentaire des oiseaux* de M. Florent Prévost, que M. Oustalet a très heureusement publiées et commentées dans le fascicule de l'*Ornis* de mai 1900. Sur 21 coucous autopsiés au cours de tous les mois du séjour de cet oiseau en France, c'est-à-dire depuis son arrivée au printemps jusqu'à son départ à la fin de l'été, M. Florent Prévost n'a trouvé dans leurs estomacs que chenilles, phalènes, larves, coléoptères et orthoptères.

On lui reproche, enfin, de causer la perte d'un certain nombre de passereaux et par conséquent de précieux auxiliaires de l'agriculture; il est bien obligé de le faire, puisque la perpétuation de son espèce en dépend; mais il compense cette perte par la des-

truction d'insectes qui, sans lui, n'auraient aucun frein dans leur pullulation excessive. A ceux qui le chargent de cette accusation irraisonnée, M. d'Hamonville a répondu en naturaliste éclairé: « Le coucou recherche les chenilles velues et lanigères dédaignées par les autres oiseaux insectivores; à ce titre, il nous rend les plus grands services. Son mode de propagation enraye, il est vrai, la reproduction des passereaux qu'il charge du soin de ses petits, mais le bénéfice est encore pour nous. »

SOCIÉTÉS SAVANTES

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 24 mars 1902.

Présidence de M. Bouquet de la Grye.

Remarques relatives à la démonstration des propriétés thérapeutiques du méthylarsinate de soude. — M. Armand Gautier fait remarquer que la collaboration de M. Mouneyrat dans les travaux sur le méthylarsinate de soude et corps analogues a été expressément restreinte, dès le début, aux recherches purement chimiques. M. Gautier s'est toujours réservé l'étude des propriétés thérapeutiques de ces corps dont M. Mouneyrat souhaitait faire le sujet de sa thèse de doctorat. Relativement à l'observation que le méthylarsinate de soude peut être donné indifféremment en injections hypodermiques ou par la bouche sans provoquer ni douleur, ni renvois alliacés sensibles, ni hépatisme, ni albuminurie, et aussi quant à la démonstration première des propriétés thérapeutiques de ce précieux médicament, elles ont été d'abord faites par M. Gautier, en juin et juillet derniers, à l'hôpital Boucicaut.

Les ondes hertziennes dans les orages. — Les orages émettent des ondes électriques capables de se propager à des distances énormes; M. F. Larroque a pu recueillir de ces ondes au moyen d'une courte antenne réceptrice verticale communiquant avec la terre, pourvue à sa partie supérieure d'un plateau métallique horizontal, et interrompue en un point où était inséré un micromètre à étincelles spécial et abrité. En compulsant ses notes pour la période de mai à septembre 1901, M. Larroque a remarqué que, pendant les orages très éloignés, la suppression du plateau horizontal rendait le système inerte, alors que la suppression de la partie aérienne de l'antenne n'avait aucun effet sur la sensibilité de l'appareil. Les vibrations électriques étaient donc horizontales, ou, du moins, plus rapprochées de l'horizontalité que de la verticalité.

Si l'orage était peu distant (300 kilomètres au maximum) et en vue, l'inverse avait généralement lieu. Les vibrations électriques étaient donc verticales ou voisines de la verticalité.

Contribution à l'étude des tuyaux sonores. — La théorie des tuyaux sonores est encore incomplète. M. Maltézos suppose qu'un courant d'air a lieu de l'extérieur vers la bouche, par la partie inférieure, quand un tuyau résonne. En posant une feuille de papier près de la bouche, appuyée sur le banc de la soufflerie, il a observé que *cette feuille est entraînée vers l'embouchure* quand le tuyau résonne, et elle vient la couvrir (elle se colle sur la partie inférieure du tuyau); elle est donc pressée par le courant extérieur, qui doit avoir une résultante moins inclinée vers la paroi du tuyau que celle du courant sortant. Pour vérifier si ce courant extérieur entre dans le tuyau, l'auteur a développé au-dessous de l'embouchure des vapeurs d'acide chlorhydrique d'ammoniaque et il a retrouvé ensuite du chlorure d'ammonium déposé *sur l'intérieur du biseau* de la lèvre supérieure, ce qui montre que le gaz environnant entre et s'infléchit vers le haut, entraîné probablement par le courant sortant de la fente. Ce courant entrant est intermittent périodiquement. En effet, en posant une petite flamme au-dessous du seuil, et en regardant son image dans un miroir tournant, l'image devient périodiquement ondulante quand le tuyau résonne.

Le sucre de canne dans les réserves alimentaires des plantes phanérogames. — M. Bourquelot a fait connaître précédemment un nouveau procédé de recherche du sucre de canne pouvant être utilisé avec avantage dans l'analyse immédiate des principaux organes des plantes (racine, graine et péricarpe succulent d'un fruit). Depuis lors, ce procédé a été fréquemment employé pour l'étude des organes renfermant des réserves alimentaires, comme la racine, la graine, l'écorce; grâce à lui, M. Bourquelot a pu mettre en lumière ce fait que, presque toujours, le sucre de canne accompagne les réserves alimentaires des végétaux, quels que soient leur nature et leur siège. Il se trouve aussi bien associé à l'amidon de la racine du tamier qu'à l'inuline des tubercules du topinambour, ou aux mannogalactanes des graines de *Strychnos*. D'où il semble qu'on puisse conclure que le sucre de canne est une sorte de principe nécessaire aux échanges nutritifs, dans toutes les plantes phanérogames.

Sur la digestion de la mannane des tubercules d'Orchidées. — M. Hérissey, en collaboration avec M. Bourquelot, a fait précédemment connaître que la digestion des mannanes et galactanes contenues dans l'albumen corné des graines des Légumineuses s'opère sous l'influence d'un ferment simple ou multiple, désigné sous le nom de séminase. Il a pu ainsi obtenir à l'état cristallin de la mannose par l'hydrolyse expérimentale des mannanes. Or, celles-ci n'existent pas seulement chez les Légumineuses. Elles constituent une matière de réserve abondante dans les semences de plantes de diverses familles. Elles existent en particulier avec des caractères très analogues à ceux qu'elles revêtent chez les Légumineuses, dans les tubercules d'Orchidées qui constituent le salep des pharmacies. M. Hérissey a recherché d'une manière comparative le mécanisme de la digestion des mannanes contenues dans les tubercules d'orchidées; ses expériences ont porté, d'une part, sur une espèce bien déterminée, le *Loroglossum hircinum* Rich., et d'autre part sur le salep du commerce; ce salep acheté entier et pulvérisé au moulin. De ces recherches, il résulte que la mannane des tubercules d'Orchidées peut se transformer en mannose sous l'influence des *ferments solubles;* cette transformation est susceptible de s'accomplir dans le tubercule lui-même, au fur et à mesure de l'utilisation de la matière de réserve nécessaire à la végétation de la nouvelle plante. D'autre part, et c'est là un fait sur lequel il est de toute nécessité d'insister, on voit que l'agent fermentaire peut être emprunté à un groupe végétal étranger et même à un

organe tout à fait différent de ceux qui contiennent la matière de réserve.

Sur les fragments de pierre ponce des fonds océaniques. — M. Thoulet a établi que des fragments de ponce de la grosseur d'un grain de blé pouvaient déjà tomber après deux ou trois jours de flottage, tandis que des fragments gros comme une noix exigeraient environ deux mois. Ces expériences ont été répétées avec de l'eau salée ayant une densité de 1,0244 à 21°. Elles ont donné des résultats tels qu'on est amené à conclure que les fragments qu'on rencontre sur le lit de l'océan, s'ils étaient d'origine subaérienne, auraient flotté pendant un temps d'une durée presque illimitée avant de tomber au fond. Il auraient donc eu les plus fortes chances de se séparer les uns des autres, s'ils avaient d'abord été groupés, et d'atteindre isolément un rivage quelconque. On est donc fondé à attribuer à la grande majorité des fragments du fond une origine subocéanique, à penser qu'ils n'ont jamais flotté à la surface, en d'autres termes qu'ils proviennent de volcans sous-marins actellement en activité.

Sur une forme d'ostéomyélite grave polymicrobienne non suppurative. Note de M. Lannelongue. — L'extension du théorème de Lagrange aux liquides visqueux et les conditions aux limites. Note de M. P. Duhem. — Hydrogénation directe des oxydes du carbone en présence de divers métaux divisés. Note de MM. Paul Sabatier et J.-B. Senderens. — Sur un théorème de M. *Frobenius*. Note de M. de Séguier. — Sur les expressions différentielles linéaires homogènes commutatives. Note de M. George Wallenberg. — Oscillations propres des réseaux de distribution électrique. Note de M. J.-B. Pomey. — Des forces qui agissent sur le flux cathodique placé dans un champ magnétique. Note de M. H. Pellat. — Chaleur spécifique des corps au zéro absolu. Note de M. Ponsot. — Sur le point d'ébullition du sélénium et sur quelques autres constantes pyrométriques. Note de M. Daniel Berthelot. — Sur l'équivalent thermique de la dissociation et de la vaporisation, et sur la chaleur de solidification de l'ammoniac. Note de M. de Forcrand. — Sur un orthophosphate monosodique acide. Note de M. H. Giran. — Sur le phosphate sesquisodique. Note de M. J.-B. Senderens. — Action des éthers halogénés sur les combinaisons sulfocarboniques d'amines secondaires. Note de M. Marcel Dalépine. — Sur quelques nouveaux composés du méthylène. Note de M. Marcel Descudé. — Sur l'action de l'acide sulfureux contre la casse des vins. Note de M. J. Laborde. — Sur la coupe géologique du massif du Simplon. Note de M. Maurice Lugeon. — De la radiométrie et de son application à la pelvimétrie. Note de M. T. Guilloz.

BIBLIOGRAPHIE

Histoire de l'Observatoire de Paris, de sa fondation à 1793, par C. Wolf, 1 vol. grand in-8° avec 16 planches. (Prix : 15 fr.) Paris, Gauthier-Villars.

Cette histoire de l'Observatoire n'est pas celle des travaux astronomiques qui ont été exécutés dans ce célèbre établissement : l'Histoire céleste de l'Observatoire est bien connue. Il n'en est pas de même de l'histoire des bâtiments et de leurs transformations successives, des instruments qui y ont été employés, des astronomes qui les ont habités et du régime sous lequel ils ont vécu. C'est cette histoire purement terrestre, celle qu'en langage administratif on appellerait l'*Histoire du matériel et du personnel de l'Observatoire*, que M. Wolf essaye de reconstituer d'après des documents authentiques.

L'ouvrage de M. Wolf est d'autant plus intéressant, que les faits qu'il raconte sont généralement peu connus. Beaucoup des instruments qu'il décrit ne le sont guère davantage. Ainsi nous ne concevons guère aujourd'hui un astronome armant son œil d'une lunette de plus de cent pieds de long, c'était cependant chose courante au XVIIe siècle. L'intérêt est certainement augmenté par l'habile exposition de l'auteur, dont le style simple et limpide ne demande aucun effort au lecteur.

L'Age de la Pierre, par G. Rivière, 1 vol. in-16 de 183 pages, avec 25 figures et 4 planches (2 fr.). Paris, 1902, Schleicher frères, éditeurs, 15, rue des Saints-Pères, Paris.

On parle beaucoup de l'âge de la pierre dans le public instruit, et on sait *grosso modo* ce que ces mots signifient; mais combien se trouvent embarrassés et hésitants devant la succession chronologique des industries et des races humaines dont la préhistoire a relevé ou cru relever les traces! Dans ce chaos, où s'égarent toujours les non-initiés, M. Rivière a voulu introduire la lumière, et il l'a fait avec une méthode et une précision qui rendront les plus grands services. Bien entendu, nous ne jugeons ce livre qu'au point de vue qui le place immédiatement sous notre critique : c'est un résumé clair des assertions de la préhistoire, telles que les exposent les représentants de cette science toute contemporaine. Quant à discuter si ces assertions sont vraisemblables et reposent sur des données suffisamment dégagées de l'hypothèse, ce n'en est point ici le lieu. Cependant on nous permettra de regretter les attaques contre l'Écriture Sainte que M. Rivière a pensé devoir introduire dans son livre; ces attaques donnent à l'ouvrage une note personnelle antireligieuse qui empêchera ce manuel de pouvoir être mis entre toutes les mains, et obligera à quelque prudence ceux qui voudront le lire. A.

Les Colonies Françaises, *petite Encyclopédie coloniale* publiée sous la direction de M. Maxime Petit, avec la collaboration d'un grand nombre de fonctionnaires et de publicistes. Tome Ier. *Introduction. Principes d'organisation coloniale, Algérie, Tunisie, Sahara, Sénégal, Guinée, côte d'Ivoire, Dahomey.* 1 vol. in-8° de 770 pages, 247 gravures, 24 cartes (broché, 10 francs). Paris, librairie Larousse, 17, rue Montparnasse.

Chacun sait avec quelle ardeur les peuples d'Europe s'efforcent d'agrandir et de consolider

leurs empires coloniaux. D'autre part, la pléthore des carrières dans la métropole oblige beaucoup de jeunes Français à chercher des situations au dehors. Nos colonies sont là qui, avec leurs immenses territoires, la variété de leurs climats, de leurs ressources parfois ignorées, ou exploitées d'une manière insuffisante, appellent les activités sans emploi. Mais, pour devenir *colonial*, il faut connaître les colonies, et on doit avouer que ces dernières sont trop inconnues ou méconnues du public français.

Aussi faut-il saluer avec joie la publication des *colonies françaises*. Ce premier volume comprend deux parties bien distinctes. La première est consacrée aux *principes d'organisation coloniale* et constitue un véritable traité, net et concis, de droit colonial. La législation, l'administration, la justice, l'instruction publique, les cultes, les protectorats, la mise en valeur du sol, le régime des concessions territoriales, l'armée, le droit international de nos colonies, etc., y sont l'objet d'études claires et sérieuses.

Dans la seconde partie, nous trouvons la monographie de nos colonies d'Algérie, de Tunisie, du Sahara et de l'Afrique occidentale : Sénégal, Guinée, côte d'Ivoire, Dahomey.

Chacune de ces monographies a été rédigée sur un plan uniforme : le pays, les races, l'histoire, la conquête française, l'administration, la mise en valeur (géographie économique, régime de la propriété, travaux publics, régime commercial), les villes principales.

Ce plan a été réalisé d'une façon aussi large qu'heureuse, grâce à plus de cinquante collaborateurs, fonctionnaires ou publicistes des plus compétents dont M. Maxime Petit a harmonisé les travaux, qu'un grand nombre de cartes et de gravures contribuent à rendre plus attrayants encore. Il serait difficile de faire un choix parmi ces études d'ordres si divers, où l'archéologie tunisienne donne la main à l'ethnographie saharienne. Signalons toutefois, car il le mérite à tous égards, pour son érudition, son impartialité, sa pénétration, le remarquable travail consacré à l'*Islam* (p. 246-264) par M. Octave Depont, administrateur des communes mixtes en Algérie. C'est, à notre avis, une étude de tout premier ordre, à laquelle notre administration coloniale pourra puiser très utilement. Ce premier volume de *La Petite Encyclopédie coloniale* sera utile à tous ceux qui s'intéressent aux choses des colonies, étudiants, professeurs, colons, administrateurs, jeunes gens surtout dont les colonies hantent la généreuse imagination. Il fait désirer avec impatience l'apparition du second volume qui, nous en sommes sûrs, ne sera pas inférieur au premier.

M. L.

Extraits des sommaires de quelques revues.

Les indications fournies ci-dessous sont données à titre de simples renseignements et n'impliquent pas une approbation.

Aérophile (*mars*). — Le voyage du *Méditerranéen*, DE LA VAULX. — L'aviateur Roze et ses conséquences dans l'avenir de la navigation aérienne, ROZE.

Boletim da Sociedade de geographia de Lisboa (*août et novembre*). — As nossas riquezas coloniaes, JOSÉ DE MACEDO. — Ideas geraes sobre a colonizaçao europeia da provincia de Angola, VISCONDE DE GIRAUL. — Missao romanda na provincia de Moçambique, AUGUSTO TERRY. — (*décembre 1900*). — Luciano Cordeiro e a sua obra, CONSIGLIERI PEDROSO. — Luciano Cordeiro no estrangeiro. — A obra escrita de Luciano Cordeiro. — (*janvier et février 1901*). — Centenario do Brasil. — Missao no Sul de Angola, SEVERINO.

Bolletino mensuale della Societa meteorologica italiana (*août-septembre*). — Sopra la pioggia melmosa, caduta in Firenze, la sera del 10 maggio 1901, PASSERINI. — Prime ricerche sulla provenienza del terremoto di Firenze nella sera 18 maggio 1895, BASSANI.

Bulletin de la Société astronomique de France (*avril*). — L'éclipse annulaire du Soleil du 11 novembre 1901, DE LA BAUME PLUVINEL. — Les nouveaux gaz de l'air, GUILLAUME. — La vie dans l'univers, Gal BONGARÇON. — Arborisations du givre, MARSILLON.

Ciel et Terre (*16 mars*). — L'enseignement de la géographie, RECLUS. — L'accident aéronautique du 1er février 1902, V. D. L. — Revue climatologique mensuelle, LANCASTER.

Contemporains n° 495 — Madame de Chateaubriand.

Courrier du Livre (*1er avril*). — La typo-sténographie, F. GRÉGOIRE. — Le prote, IFAN.

Écho des mines et de la métallurgie (*27 mars*). — La production métallurgique française en 1901, PITAVAL. — Progrès réalisés dans les procédés de fonçage des puits dans les terrains aquifères. — (*31 mars*). — Le pétrole et l'impôt, NEUBURGER. — Les appareils à acétylène et le public, PITAVAL.

Electrical engineer (*28 mars*). — The Rhyl electricity works. — The construction of high-tension central station Switchgœrs, with a comparison of british and foreign methods, CLOTHIER.

Electrical world (*22 mars*). — Transmission system of the compania explotadora de San Ildefonso of the city of Mexico, HAYES. — Submarine cable laying during a canadian winter, HOLMAN. — The economic design and management of telephone exchanges, ABBOTT.

Électricien (*29 mars*). — Les locomotives électriques industrielles aux États-Unis, PERKINS. — Sur une forme de thermomètre électrique, MESLIN. — L'évolution prochaine des chemins de fer à grande vitesse.

Génie civil (*29 mars*). — Transporteur aérien sur câbles de l'usine hydro-électrique de Vouvry, BOUDON. — Les secteurs de distribution d'électricité à Paris, MARQUET. — De l'emploi de la vapeur surchauffée dans les machines demi-fixes.

Giornale arcadico (*1er avril*). — Gœthee l'Italia, WERNER. — Sui quadri di soggeto popolare o di genere, CESARE AURELI.

Industrie électrique (*25 mars*). — Sur les propriétés

des anneaux à collecteur, GIRAULT. — Alternateur auto-excitateur compound, LATOUR. — Sur la mesure des isolements, CLAUDE. — Wattmètre pour courants alternatifs avec bobine de contrôle des erreurs. A. Z.

Industrie laitière (*29 mars*). — La question du lait.

Journal d'Agriculture pratique (*27 mars*). — La saccharine et les principales falsifications où elle sert, GRANDEAU. — Sur l'emploi de l'acide sulfureux dans la vinification, FALLOT. — Reboisement des terrains crayeux, MOUILLEFERT.

Journal de l'Agriculture (*29 mars*). — Les ronds des sapins en Sologne, NOFFRAY. — La production et le commerce du miel, H. S. — Chevaux de service et de guerre, STIEGELMANN.

Journal du Ciel (*avril*). — Levers et couchers des astres. — Diamètres apparents. — Temps moyen. — Marées. — Marche des astres autour du Soleil et au milieu des étoiles.

Journal of the Society of arts (*28 mars*). — Structural colour decoration of the interior of public buildings, HORSLEY.

La Nature (*29 mars*). — La sécurité en chemin de fer, D. BELLET. — Les pluies de poussière et les glaciers, CHARLES RABOT. — La galéruque de l'orme, LUCIEN ICHES. — Wagons boers, LUCIEN JACQUOT. — Tabac et caféier, JACQUES BARRAL. — Travaux préparatoires du métropolitain, A. DA CUNHA. — La myopie en France, V. TURQUAN. — Perforatrice électrique à injection d'eau, D. L. — La cellulotypie, ALBERT TISSANDIER.

Mémoires et compte rendu des travaux de la Société des ingénieurs civils (*février*). — Les convertisseurs pour cuivre, JANNETTAZ. — Les charrues d'Afrique, CHEVALIER.

Memorias y revista de la Sociedad cientifica « Antonio Alzate » (*octobre*). — Vie et œuvres de M. José Fernando Ramirez, GONZALEZ OBREGON. — Mémoire sur la méthode des levés topophotographiques, SANCHEZ. — Note sur une roche basaltique de la Sierra Verde (Chihuahua) K. DE KROUSTCHOFF. — Les Huavi, N. LEON. — Nouvelle nomenclature des êtres organisés et des minéraux, A. L. HERRERA. — L'adultération des farines de blé avec des farines d'autres céréales et légumineuses, LOZANO Y CASTRO. — Tarif des prix du mètre carré du terrain de la ville de Mexico, TELLEZ PIZARRO.

Memorie della Societa degli spettrocopisti italiani (*dispensa 2ª*). — Osservazione della « Rain-Band » fatte nel R. Osservatorio di Catania nell' anno 1899, U. MAZZARELLA. — Photographies des déformations du Soleil couchant, W. PRINZ. — Sur la déformation des couches sensibles des plaques photographiques et son influence sur les mesures photogrammétriques, OSTEN BERGSTRANT. — Immagini spettroscopiche del bordo solare osservate a Catania. — Roma e Zurigo nei mesi di Gennaio, Febbraio e Marzo 1901.

Moniteur de la Flotte (*29 mars*). — La loi sur la marine marchande, LANDRY. — La marche sur l'eau.

Moniteur industriel (*29 mars*). — La question du gaz à Paris. — Les mines de mica. — Comment on peut protéger les coques de navires en fer. — L'industrie sucrière en Italie.

Nature (*27 mars*). — The national physical laboratory. — The scenery of England, AVEBURY. — Announcement of new mammalian remains from Egypt.

Photo-Revue (*30 mars*). — Utilisation du stéréscope en météorologie et en astronomie. — Révélateur au pyrogallol et à la soude caustique, DROUET.

Photo-Gazette (*25 mars*). — Portraits dans une chambre au magnésium à l'aide d'un miroir, ROBERTSON. — Les ciels dans les diapositives pour projections, GILIBERT. — Virage des épreuves, FORESTIER.

Prometheus (*26 mars*). — Die Spargelfliegen und der Spargelrost, SAJO. — Die Motorwagen des systems Maurer-Union.

Proceedings of the royal Society (*21 mars*). — The stratifications of hydrogen, CROOKES. — Radio-activity and the electron theory, CROOKES. — The density and coefficient of cubical expansion of ice, VINCENT. — Micro-crystalline structure of platinum, THOMAS ANDREWS. — The distribution of magnetism as affected by induced currents in an iron cylinder when rotated in a magnetic field, WILSON. — Note on Mr. Bateson's paper, « heredity, differentiation, and other conceptions of biology : a consideration of professor Karl Pearson's paper : « On » the principle of homotyposis », KARL PEARSON.

Questions actuelles (*29 mars*). — L'incident franco-turc. — Le programme socialiste de Tours. — Les Conseils consultatifs du travail. — Application de la loi du 1er juillet 1901.

Revue belge de photographie (*mars*). — Le photorama, A. et L. LUMIÈRE.

Revue du Cercle militaire (*29 mars*). — La côte française des Somalis, Cne ESPÉRANDIEU. — Le chemin de fer de Bagdad, Cne PAINVIN.

Revue générale des sciences (*30 mars*). — L'éclairage et le chauffage par l'alcool, LINDET. — La maturation de l'œuf, LE DANTEC. — Le siège de la fatigue, JOTEYKO. — Etude géologique sur le terrain à galets striés des Préalpes vaudoises, MEUNIER.

Revue scientifique (*29 mars*). — La médecine et les humanités, FOUILLÉE. — Le vêtement féminin et l'hygiène, GLÉNARD. — Les peuplades de l'Oubanghi et du Bahr-el-Ghazal, HAROT.

Revue technique (*25 mars*). — Nouvelle drague aspiratrice porteuse, LOUBAT. — Formules pratiques pour la rectification de l'ellipse, CHAIGNEAU. — Un équilibreur pour ballons libres, DEX.

Science (*21 mars*). — The intellectual conditions for the sience of embryology, BROOKS. — The endowment of research, HOLLICK. — M. Marconi's achievement, THURSTON.

Science illustrée (*29 mars*). — Les nouvelles fouilles de Pompéi, REGELSPERGER. — Le plus grand navire à voiles du monde, LIEVENIE. — Les grottes à parois gravées, BERTRAND.

Scientific american (*22 mars*). — The computing triangle, DES JARDINS. — Three-phase 10 000 volt railway at Cross-Lichterfelde, PERKINS.

Sténographe illustré (*1er avril*). — L'électrotypographe et les femmes dactylographes. — L'espéranto. — La sténographie en Suède.

Yacht (*29 mars*). — Les conférences de garnison, CLOAREC. — Les moteurs à explosion.

FORMULAIRE

Conservation des œufs. — Le *Tablet* du 8 février dernier contenait les lignes suivantes :

Quoique M. K. B. Baghot de la Bère ait trouvé une méthode *humide* de conservation des œufs, j'estime cependant qu'il ne saurait condamner une voie *sèche* qui, pour nombre de vos lecteurs, sera de beaucoup préférable.

Alors que j'étais curé protestant, comme un bon nombre de mes confrères, j'avais un poulailler, et je découvris, puis employai avec succès, pour conserver les œufs, la méthode suivante, en vérité très simple. Si quelques-uns de vos lecteurs trouvaient qu'elle ne réussit pas, je leur serais reconnaissant de me le faire savoir.

Le matin, avant d'aller ramasser les œufs, mettez une casserole pleine d'eau sur le feu, de façon qu'elle soit bouillante à votre retour du poulailler. Alors, au moyen d'une cuiller, plongez chaque œuf quelques *secondes* dans l'eau bouillante, assez pour fermer tous les pores de l'œuf. Il ne reste plus qu'à les placer sur un grillage comme font les laitiers, et l'opération est finie.

Si vous veillez à ne point fendre la coque de façon à permettre l'entrée de l'air, les œufs resteront *parfaitement* frais des mois entiers; tel a été du moins le résultat de mon expérience. *R. Raikes Bromage.*

Glu artificielle. — Régulièrement, la glu est le produit de l'écorce moyenne du houx que l'on pile, que l'on laisse fermenter quelques jours dans un endroit frais et que l'on fait ensuite bouillir dans de l'eau que l'on évapore ensuite.

Le *Journal d'agriculture pratique* donne un moyen très simple pour obtenir une glu tout autre, mais qui en remplit bien le rôle. On prend de l'huile de lin qu'on fait bouillir et réduire sur un feu de braise sans flamme. Suffisamment réduite, l'huile de lin a toutes les propriétés de la glu. Mais il faut opérer au grand air pour ne pas remplir la maison de l'odeur infecte produite par l'huile de lin bouillie.

PETITE CORRESPONDANCE

N., à M. — Bagués, 31, rue des Francs-Bourgeois; Lacarrière et Cie, 16, rue de l'Entrepôt. — La seconde partie de votre lettre sera étudiée.

B. M., à B. — Nous ne connaissons aucune Revue ayant parlé de ces essais avec les figures et les détails techniques que vous souhaitez.

M. D. — C'est une idée assez répandue que les cheveux coupés fréquemment croissent mieux et plus vigoureusement; mais nous ne saurions vous dire si des expériences scientifiques et précises ont été faites pour en établir le bien-fondé. Cependant, il est prouvé que d'ordinaire cette méthode arrête la chute des cheveux, d'où il semble qu'on puisse conclure qu'elle exerce sur leur croissance une action favorable.

M. B., à T. — La mission des *Œuvres de mer* est déjà commencée cette année. Le navire-hôpital *Saint-Pierre* est en route pour l'Islande; les aumôniers de la maison de famille de Saint-Pierre-Miquelon et de l'hôpital de Faskrudsfjord ont également quitté la France et rejoignent leur poste.

M. M., à C.-T. — Votre remarque au sujet des plantes qui ne craignent point les frimas de l'extrême Nord a porté un de nos collaborateurs à nous donner une note sur l'espèce végétale la *moins frileuse*. Cette note, que nous osons vous promettre intéressante, paraîtra sous peu.

M. P.-B., à G. — Le journal *le Monde des Plantes* (78, rue de Flore, Le Mans [Sarthe]) annonçait récemment à céder une *Flore des jardins et des bois* et d'autres ouvrages d'histoire naturelle. Vous pourriez écrire à son directeur.

S. M.-G., à A. — Si vous désirez des instruments qui ne soient pas de simples jouets pour adolescents, c'est en Italie qu'il faut vous adresser; on n'en fabrique point en France suivant la formule indiquée.

M. R., à D. — Nous croyons que vous auriez tort d'être si absolu : il est bon d'avoir dans sa bibliothèque, à côté des ouvrages techniques et professionnels, des livres *de distraction*. Seulement, ceux-ci, on ne doit les ouvrir que lorsque les devoirs d'état bien accomplis laissent des loisirs. Il faut que la corde de l'arc soit tendue et détendue alternativement en temps opportun.

M. O. D., à A. — Il y a des maladies pour lesquelles le seul remède est de savoir supporter son mal avec patience et résignation.

M. M., à P. — Nous avons lu quelque part que le cerf-volant avait été inventé, 250 ans avant Notre-Seigneur, par un général chinois qui s'en servit pour s'échapper d'une ville où il était assiégé. Le procédé de fuite était bien extraordinaire; en tout cas, nous ne saurions vous dire sur quelle base historique repose ce fait.

M. S., à M. — Nous ne voyons pas bien quelle substance on pourrait incorporer à la colle de pâte des papiers de tenture pour chasser les araignées. A moins que ce ne soit de la graine de plumeaux, qui, lorsqu'ils auraient poussé, se mettraient à balayer ces bestioles disgracieuses, quoique utiles.

M. G. M., à N. — C'est bien volontiers que nous ferions ces recherches, mais elles seraient longues, et notre temps est pris par des devoirs plus impérieux. Pourquoi ne vous adresseriez-vous pas à l'*Institut encyclopédique*, 1, rue de l'Assomption, Paris-XVIe, qui a la spécialité de ces travaux?

Imprimerie P. Feron-Vrau, 3 et 5, rue Bayard, Paris.
Le gérant : E. Petithenry.

SOMMAIRE

TOUR DU MONDE

NÉCROLOGIE

M. A. Larbalétrier. — Le *Cosmos* vient de perdre un de ses collaborateurs, M. Albert Larbalétrier, né à Paris en 1863. Entré, en 1880, à l'École nationale, il en était sorti diplômé en 1883. Il fut successivement professeur à la ferme-école de la Piltière (Sarthe), puis à l'École pratique d'agriculture de Berthonval (Pas-de-Calais). Pendant onze années, M. Larbalétrier enseigna à Berthonval; entre temps, il créa un cours d'agriculture au collège de Saint-Pol. — En 1896, il fut envoyé, sur sa demande et pour raisons de santé, à l'École pratique d'agriculture d'Oraisons (Basses-Alpes). Il resta là pendant trois années et y créa le laboratoire agricole départemental. Ensuite, il demanda et obtint la chaire de sciences physiques de l'École pratique d'agriculture de Grand-Jouan (Loire-Inférieure). C'est là qu'il devait terminer une carrière si bien remplie. Partout où il passa, il sut attirer les sympathies de ceux qui l'approchaient. Comme vulgarisateur agricole, il trouvait toujours le moyen de rendre intéressants les articles sur les sujets les plus techniques. Il était, d'ailleurs, publiciste de vocation. Il avait débuté, dès l'âge de seize ans, dans la *Science pour tous*, dirigée alors par M. Paul Laurencin. Il laisse une trentaine de volumes ou brochures dont quelques-uns sont des plus appréciés dans le monde agricole. La mort de M. Larbalétrier laisse un grand vide dans le personnel de l'enseignement agricole, où il ne comptait que des amis.

PHYSIOLOGIE

Le poison des physalies. — Les physalies, qui appartiennent à cette classe d'êtres vivant en colonies, et dont les individus reproducteurs revêtent la forme bien connue des méduses, comprennent, entre autres éléments de leur complexe organisme, des filaments pêcheurs remplis de capsules urticantes. Ces filaments leur servent à s'appliquer sur les proies qui passent dans leur voisinage, et sécrètent dans les capsules un poison dont les singulières propriétés aident à la capture de ces proies.

Ce poison, qui, sur l'homme, produit une démangeaison brûlante, se mêle assez facilement à l'eau dans laquelle on fait macérer les filaments qui le distillent. Si, comme viennent de le faire MM. Portier et Richet, on injecte une dose d'une semblable macération dans le muscle pectoral d'un petit animal, d'un pigeon, par exemple, on provoque la mort, précédée de quelques phénomènes curieux.

Au point d'inoculation, le poison ne produit aucune douleur : au lieu d'hyperesthésier, il anesthésie. Au bout d'un quart d'heure environ, l'animal tombe dans une invincible somnolence. Réveillé par des excitations énergiques, il sort de cette torpeur pour y retomber aussitôt. Pendant cet engourdissement, on peut constater que les battements du cœur sont plus accélérés; la sensibilité est nulle, ou, du moins, l'animal ne réagit plus aux expérimentales tortures dont il peut être, au nom de la science, la victime; la mort survient par un arrêt de la respiration, succédant à une série de respirations asphyxiques.

Il eût été incompréhensible qu'un pareil poison ne fût pas l'objet d'une dénomination spéciale : on l'a appelé *hypnotoxine*, ce qui veut dire en français « poison qui endort ». La physalie vivante en produit un qui détermine les mêmes effets que celui extrait par macération de ses tentacules morts. Qu'une grenouille ou un poisson arrive au contact de ces tentacules, c'en est fait de son agilité : au lieu de fuir, comme il semble qu'elle le ferait facilement, la proie a à peine touché le filament enchanté

qu'elle devient immobile, comme engourdie, et qu'elle est ainsi amenée sans défense à l'appareil chargé de la digérer.

L'épervier, dit-on, *endort* les petits oiseaux au-dessus desquels il plane lentement en décrivant ses courbes; le serpent fascine l'antilope timide et agile, qui, d'elle-même, vient se jeter dans la gueule du monstre; la physalie plonge l'infortuné poisson dont elle se nourrit dans un sommeil mortel.

Fait important à noter : si on injecte à un animal une dose d'hypnotoxine insuffisante pour le faire périr et qu'on renouvelle l'expérience après qu'il a recouvré la santé, la même dose le tue cette fois très rapidement. C'est une vaccination à rebours, qui, au lieu de créer l'immunité, augmente, au contraire, la réceptivité, de même que l'animal déjà tuberculeux réagit à la tuberculine plus vite et plus que l'animal sain. A.

AGRICULTURE

Traitement des semences par l'eau chaude. — M. Grandeau ayant préconisé ce système pour prévenir le développement de la carie et du charbon sur les céréales de printemps, un agriculteur, M. H. Rommetin, vient de l'expérimenter, et révèle assez longuement les premiers résultats de sa tentative dans le *Journal d'agriculture pratique*. Assurément, il n'est pas possible encore de savoir si le but poursuivi sera atteint, si les spores parasites auront été détruites, et si la vertu germinative des grains aura résisté à semblable traitement. Mais du moins pouvons-nous, en supposant *a priori* cette triple hypothèse réalisée, savoir si on a intérêt, au point de vue des frais, à échauder les grains ou au contraire à les semer tels quels en donnant à la carie et au charbon toute latitude de se développer.

Nous n'entrerons pas dans les détails fort longs que nous donne, avec complaisance, M. Rommetin, sur la manière dont il s'y prit pour maintenir son blé pendant vingt minutes dans de l'eau à 54°. Chacun imaginera aisément un dispositif convenable, et une poulie ou une corde en plus ou en moins, dans la manutention des sacs, ne fait rien à l'affaire.

Arrivons tout de suite à la question intéressante. Si, comme dans les expériences précitées, on fait séjourner dans l'eau, pendant vingt minutes, 50 litres de grains à la fois, on constate qu'on peut traiter 1 500 litres en dix heures, représentant la journée d'un homme (on n'a pas encore les trois *huit* dans nos campagnes). Si l'on compte cette journée à raison de 3 fr. 50, le combustible à 1 fr. 50, et si l'on fait, sur cette base, quelques calculs proportionnels, on arrive à la conclusion que le traitement de la semence nécessaire à un hectare coûterait 1 franc. Or, cette dépense minime ne saurait arrêter le cultivateur soucieux de soustraire sa récolte au déchet de 5 à 10 % qui peut l'atteindre du fait des champignons parasites.

A la condition, bien entendu, que la triple hypothèse indiquée plus haut soit une réalité. Nous saurons cela ultérieurement.

Nous allions oublier un détail. Le blé traité par l'eau chaude se sème mal; les grains s'entassent dans les cuillers, et tombent très irrégulièrement sur le sol. Pour éviter cet inconvénient, il suffit d'y mêler un peu de phosphate, dans la proportion d'un quart de litre pour 100 litres de semence. A.

INDUSTRIE

Béton armé. — Nous avons reproduit le 8 mars un entrefilet de M. Laur paru dans l'*Écho des mines*, note qui a soulevé quelque émotion parmi ceux qui s'occupent plus spécialement de travaux en ciment armé. M. Hennebique, quoiqu'il ne soit pas cité, croit devoir réclamer au nom de toute l'industrie où il a pris une des premières places. Il écrit à M. Laur la lettre suivante et nous invite à la signaler, ce que nous ne saurions lui refuser :

« Monsieur,

» Abonné de l'*Écho*, j'y trouve, dans le numéro du 24 février dernier, sous votre signature, un entrefilet intitulé : « L'échec des ciments armés, etc. », dont la conclusion, un peu pessimiste pour une industrie qui prend chaque jour un développement considérable, me fait croire qu'absorbé dans vos travaux spéciaux, comme le sont tous les hommes de labeur, l'ingénieur, chez vous, a trahi le journaliste qui, de très bonne foi, livre à ses lecteurs une appréciation entachée d'inexactitude, au moins en ce qui concerne le principe de l'industrie visée qui, bien vivante entre les mains de certaines maisons, ne mérite pas le *De profundis* que vous lui consacrez.

» Pour vous permettre de constater et de réparer votre erreur, je prends la liberté de vous adresser le numéro de février du *Béton armé* ; j'y joins aussi quelques extraits de publications récentes ou d'opinions de gens qualifiés qui vous paraîtront, à coup sûr, intéressantes, et qui vous démontreront que, pour un moribond, le béton armé se porte assez bien.

» Veuillez agréer, Monsieur, l'assurance de mes sentiments distingués. » FLAMENT HENNEBIQUE. »

Gaspillage de gaz minéral. — L'inconscience que mettent les Américains à user sans mesure des produits dont la nature les a comblés vient d'être mise en lumière par un géologue de l'État d'Indiana. Cette contrée est probablement celle de l'Amérique du Nord qui est le mieux pourvue en gaz minéral; au reste, les industriels locaux n'ont pas manqué d'en profiter et d'en tirer, comme on sait, les plus grands avantages matériels, mais il paraît qu'ils ne jouiront plus longtemps de cet admirable combustible qui leur coûtait si peu. Toute la population d'ailleurs se livre sous ce rapport à un gâchage effréné dans les fourneaux de toutes sortes, les cuisines et les buanderies, sans compter qu'elle laisse

échapper dans l'air, par pure indifférence, plus de 500 000 mètres cubes de gaz par jour, simplement parce ce qu'on néglige de coiffer d'un couvercle l'orifice des puits forés pour obtenir l'huile minérale.

Déjà on peut prévoir, d'après des signes manifestes, la fin très prochaine de la production du gaz. Dans l'origine, celle-ci embrassait une étendue de 7 800 kilomètres carrés, qui aujourd'hui est réduite de moitié.

Autrefois, la pression du gaz à sa sortie des puits dépassait 25 kilogrammes par centimètre carré; aujourd'hui, elle est au plus de 15 kilogrammes. Au centre de l'Indiana, elle a même diminué de 13 kilogrammes dans le cours de l'an dernier.

En tenant compte de toutes les circonstances, le géologue cité plus haut estime que dans cinq ans la production du gaz aura complètement cessé; d'autres, plus pessimistes, pensent qu'il suffira d'un an.

Chose singulière, les industriels du pays, qui sembleraient être le plus particulièrement intéressés à la conservation de ce produit naturel, envisagent la situation avec sérénité, comptant se rabattre plus tard sur le pétrole que l'Indiana produit d'ailleurs en quantités qui ne diminuent pas.

Il est impossible d'avoir une idée de l'énorme consommation qui a été faite aux États-Unis en ce qui concerne le gaz naturel, depuis la découverte des *Oil fields* et les sondages qui ont pénétré jusqu'aux réservoirs de gaz naturel. Ce ne serait pas trop dire que pour un pied cubique effectivement consommé, mille ont été dispersés à tous les vents.

Sous ce rapport, l'imprévoyance de l'État d'Indiana n'est comparable qu'à celle des États voisins, la Pensylvanie et l'Ohio. (*Revue technique*).

MÉTALLURGIE

Nos plaques de blindage. — M. Lockroy a, dans son rapport sur le budget de la marine, porté de graves accusations contre la métallurgie française et contre son soi-disant esprit de routine. M. Aimond lui a répondu; après avoir démontré qu'aujourd'hui notre artillerie est supérieure à celle des autres nations, il a ajouté :

« Il s'agit de savoir si ce reproche immérité fait à l'artillerie est au contraire justifié pour les plaques de blindage. Je puis affirmer qu'il n'en est rien. Il est vrai que, dans une nation voisine, un grand industriel, qui y a le monopole de la fourniture de l'artillerie et des plaques de blindage, et qui, grâce à une réclame savante, appuyée par la diplomatie de son pays — et nous en avons vu un exemple récent lorsqu'il s'est agi de fournir le matériel d'artillerie de la confédération suisse, — a pu créer et faire prospérer un des plus grands établissements industriels du monde, alors que nos industriels, dédaigneux de toute réclame, ne savent pas faire assez valoir, à mon avis, l'exellence de leurs produits.

» Grâce à cette propagande, M. Krupp — pour dire son nom — a fini par persuader au monde entier que les produits d'Essen étaient supérieurs à tous les autres.

» La maison Krupp, dis-je, a persuadé au monde entier qu'elle avait découvert un procédé de fabrication des plaques de blindage qui permettait, sous une épaisseur moindre d'un quart, d'obtenir des résultats de résistance analogues aux meilleures plaques françaises et anglaises. On a fait valoir ce procédé dans des revues des journaux et nous devons constater que cette réclame habile a porté ses fruits. Lorsqu'il s'est agi, il y a moins de deux ans, de fournir des plaques de blindage pour un cuirassé russe en construction dans un chantier français, à la Seyne, ce sont des plaques Krupp qui ont été exigées par le gouvernement russe.

» Nos industriels français n'ont pas voulu que les Allemands fournissent en France les plaques en métal Krupp au cuirassé russe le *Cesarewitch*. Ils ont consenti les plus lourds sacrifices et acheté à la maison Krupp une licence qui leur a coûté très cher; ils ont envoyé à Essen leurs meilleurs ingénieurs pour prendre connaissance du procédé de fabrication prétendu perfectionné; ils ont transformé leur outillage, et ce sont des Français, des usines françaises qui ont fourni les blindages en métal Krupp du *Cesarewitch*.

» Par conséquent, si on prétend que le métal Krupp est supérieur au métal français, il n'y a pas besoin d'aller en Allemagne pour s'en procurer; nous pouvons en trouver dans nos usines françaises. J'ajouterai même que nos industriels ne demandent pas mieux que d'en livrer à l'État à la place du métal français parce que le prix en est plus élevé et qu'ils en tireront un plus grand bénéfice, ce qui leur permettrait de rentrer dans les forts déboursés qu'ils ont eu à supporter pour s'approprier le procédé.

» La question se pose autrement pour nous et pour le ministre de la Marine, nous n'avons pas à accepter, les yeux fermés, des procédés tant vantés au dehors, et ceux qui ont la responsabilité technique au ministère de la Marine avaient avant tout le devoir d'examiner si les plaques en métal Krupp étaient véritablement supérieures aux nôtres.

» Qu'est-il arrivé ? Il s'est trouvé que, lorsque les industriels français ont fourni au *Cesarewitch* les plaques Krupp exigées par le cahier des charges, on a procédé à des essais comparatifs, non pas au polygone d'Essen, mais dans les polygones français, avec le canon français, et surtout avec le projectile français qui n'a pas encore trouvé son égal ailleurs; on s'est aperçu avec stupéfaction que le projectile français traversait, avec la plus grande facilité, ces plaques Krupp réputées invulnérables, avec même une plus grande facilité, à égalité d'épaisseur, que les bonnes plaques fabriquées avec l'ancien procédé par les usines françaises.

» Alors une de ces usines, qui avait payé fort cher sa licence allemande, qui avait transformé son outillage, a demandé à la maison Krupp : « Comment se fait-il que vous nous ayez vendu un procédé inférieur au nôtre ? » On lui a répondu d'Essen : « C'est que vous n'avez pas pu encore » acquérir le tour de main qui nous distingue et » que votre fabrication de métal Krupp, en France, » ne vaut pas la nôtre. » On a pris la réponse au mot. On a dit à M. Krupp : « Eh bien ! soit, envoyez-nous donc d'Essen des plaques Krupp portant votre estampille, des plaques que vous aurez » choisies vous-même dans vos ateliers d'Essen ; » seulement, nous les essayerons au polygone français avec l'obus semi-rupture qui est la nôtre. » M. Krupp a refusé, et ce refus suffit, je crois, sans que j'aille plus loin, pour démontrer que le reproche qu'on a fait à notre industrie française de fabriquer actuellement des produits de qualité inférieure, que ce reproche, dis-je, est injustifié. J'ai du reste la conviction profonde que les hommes qui ont la responsabilité de la défense nationale au ministère de la Marine ont inscrit dans les cahiers des charges relatifs à la fourniture des plaques de blindage pour les cuirassés français toutes les garanties désirables, et je suis sûr aussi que nos cuirassés vaudront au moins, sous le rapport de la protection, les cuirassés allemands, anglais et même américains.

CHEMINS DE FER

La sécurité sur les voies ferrées. — On vient d'essayer sur la ligne de Vincennes un système de signaux dû à M. Marin, et qui a pour objet de suppléer à l'insuffisance trop souvent constatée des signaux actuellement en usage.

Avec ce nouveau système, si le mécanicien dépasse un disque sans l'avoir vu « fermé », chose qui peut arriver dans le rougeoiement du foyer de la locomotive, dans un éclair d'orage, dans une bourrasque de neige, la locomotive siffle d'elle-même ; en même temps un petit signal rouge apparaît sur un cadran à côté du mécanicien, et, lorsqu'il « efface » ce signal rouge pour arrêter le sifflet d'un coup de manette, l'appareil enregistre un numéro sur un cadran.

Donc, à l'arrivée, on saura que le mécanicien a manqué un, deux, trois disques, mais il aura su qu'il les avait manqués, et il aura pu, il aura dû, prendre les mesures d'arrêt nécessaires.

M. Marin a obtenu ces différents résultats de la façon la plus simple. Une tige verticale dans la locomotive porte un bras horizontal qui vient heurter au milieu de la voie, lorsque le disque est fermé, contre une aiguille mobile légèrement inclinée sur la direction des rails, et elle force cette aiguille à se redresser en pivotant autour d'une articulation ; mais, en même temps, le bras est dévié, la tige qui le porte tourne, et, par une série de renvois de mouvements, elle actionne le sifflet, fait apparaître le signal rouge et « marque le point » dès que le mécanicien efface son petit signal pour arrêter le sifflet.

De coût de la vitesse sur les chemins de fer. — La vitesse se paye sur les voies ferrées comme sur mer; dans une communication présentée à la Société américaine des ingénieurs-mécaniciens, M. J. H. Delano résume ainsi qu'il suit les charges qu'entraîne l'augmentation de la vitesse des trains:

1° Augmentation de la consommation de combustible;

2° Emploi de machines, matériel et personnel supérieurs;

3° Augmentation de l'usure; aggravation des dépenses d'entretien des machines, de la voie, etc.;

4° Augmentation des risques d'accident par suite d'avarie aux machines ou à la voie;

5° Augmentation des risques d'accident par collision avec d'autres trains;

6° Retard dans le trafic par suite de la nécessité de maintenir les voies libres pour le passage des trains à grande vitesse.

Au cours de la discussion, M. Clark, du *Chicago Burlington and Quincy Railroad*, cite les résultats suivants d'expériences qu'il a eu occasion de faire.

				Charbon usé (tonnes).		
Train.	Nombre de voitures.	Vitesse. Km.	Nombre d'arrêts.	Total.	Par jour.	Par voiture.
A...	6,76	50,0	18	1151,8	6,36	170,38
B...	6,24	57	8	1111,4	6,14	176,11
C...	2,95	72,6	7	1091,7	6,03	369,83
D...	3,88	76,8	7	1274,1	7,12	328,35

M. Delano expose de son côté que la résistance au mouvement d'un train animé d'une vitesse de 48 kilomètres à l'heure est à celle d'un train animé d'une vitesse de 96 kilomètres comme 8 est à 13 et que l'augmentation de combustible est de 62 1/2 p. 100.

VARIA

Une Académie à Londres. — Sir Norman Lockyer ne se tient pas pour battu par le refus de la Commission de la Société royale de Londres d'agrandir le cercle de ses études; il adresse au roi Édouard VII une pétition le priant de nommer une Commission d'enquête avant de créer une nouvelle Académie britannique; il se fait fort de prouver que la Société royale de Londres a un champ d'investigations beaucoup plus grand que ne le croient ses membres. Les preuves qu'il donne paraissent sans réplique. Il ne niè pas que Newton, le comte de Maclesfield et beaucoup d'autres présidents n'aient été choisis à cause de leur science positive, mais il n'en était pas de même d'une foule d'autres qui étaient des antiquaires, des historiens, des médecins, etc., et dont il cite les noms que nous ne reproduisons point parce qu'ils sont complètement inconnus en France, sauf celui de M. John Ringle, élu en 1772, qui était

un médecin philosophe. Il en est de même des trésoriers et surtout des secrétaires. De 1663 à 1765, il y en eut 29 nommés; sur ces 29, 16 étaient des docteurs en médecine, en théologie ou en droit. Parmi ces membres, M. Lockyer relève 11 archéologues, 18 hommes de lettres, 12 historiens, 2 philologues, 6 poètes, 4 voyageurs, 4 juristes; beaucoup de membres ne figurent pas dans les biographies et leur profession ne peut être déterminée que par une Commission d'enquête. La Société a même élu à trois reprises des étrangers: Sorbière, littérateur français en 1663; un historien italien en 1681, et un historien français, Michel Levasseur, en 1701.

W. DE F.

Altitudes comparées. — Au cours de mes recherches, j'ai été amené à faire une constatation qui, je crois, intéressera quelques-uns de nos lecteurs:

Le sol sur lequel est posée la Tour Eiffel est à 32 mètres au-dessus de la mer, comme elle, a au-dessus du sol jusqu'au sommet du phare, 300 mètres, avec, dit-on, une incertitude d'un centimètre, cela fait un total de 332 mètres. Le dôme des Invalides a 105 mètres d'après l'*Annuaire* du Bureau des longitudes. Si l'on suppose ces deux monuments placés l'un sur l'autre, cela donnera un total de 437 mètres qui est exactement d'après le Dr H. Lombard de Genève, le niveau du lac des Quatre-Cantons, en Suisse.

C. M.

M. Santos-Dumont. — M. Santos-Dumont veut bien nous faire savoir qu'il va continuer en Amérique ses travaux aéronautiques, mais qu'il garde l'espoir de revenir un jour au zénith de Paris, dans la patrie de Montgolfier et d'Henry Giffard.

MODE DE FONCTIONNEMENT
DE L'APPAREIL DIGESTIF
CHEZ CERTAINS OISEAUX

A plusieurs reprises, au cours de mes lectures, j'ai pu constater que des hommes, largement pourvus de connaissances scientifiques, se sont mépris sur le mode de fonctionnement de l'appareil digestif chez certains oiseaux, tels que le merle, la grive et autres turdidés.

Ces oiseaux se nourrissent volontiers de fruits à noyaux : prunelles, cenelles de l'aubépine, baies du gui..... Quand ils le peuvent, ils détachent la chair du noyau, laissant de côté ce dernier. Quand la séparation n'est pas possible, ils avalent le tout ; et, dans ce cas, on s'imagine assez naturellement que ce tout, partie charnue et noyau, parcourt le canal digestif dans toute sa longueur, et que le noyau est rejeté par l'anus, mêlé aux excréments.

Or, ce n'est point ainsi que les choses se passent. Je puis l'affirmer pour en avoir été témoin des centaines de fois. Depuis plus de douze ans, je possède merles et grives, pour jouir de leur chant, extrêmement puissant et mélodieux. J'en ai en volière, j'en ai en cage ; j'en ai élevé un certain nombre, que j'ai donnés à des amis.

Pour varier leur nourriture, chaque année je récolte, suivant que les buissons me les offrent plus ou moins généreusement, des prunelles et des cenelles. Je suis parvenu, en faisant dessécher ces fruits, à conserver des prunelles tout l'hiver. Les années où elles sont abondantes, j'en recueille sept à huit décalitres, que je distribue à mes bêtes jusqu'au mois de mars. Passé ce temps, ils n'y touchent plus guère. Lorsque ces fruits sont desséchés, que la partie charnue est toute ridée sur le noyau, on croirait que la prunelle ne fournirait plus rien de nourrissant. Eh bien! si; merles et grives les acceptent volontiers. Impossible de détacher la pulpe du noyau; ils avalent le tout d'un trait. Après un séjour plus ou moins prolongé dans le canal digestif, l'oiseau rejette le noyau par le bec, aussi net, aussi propre que s'il avait subi un lavage très soigné. Voilà ce dont j'ai été témoin, non pas une fois en passant, mais des centaines de fois. Et jamais, jamais un seul noyau n'est rendu par l'anus, mêlé aux matières fécales.

Dans le tube digestif, la prunelle s'imprègne des sucs sécrétés par lui; la partie charnue s'amollit, se détache du noyau, poursuit sa route dans le canal, et le noyau est rejeté par le bec. Dans quelle portion de l'appareil digestif ce travail de séparation se produit-il? Est-ce dans le jabot? Est-ce dans le gésier? Je ne saurais le préciser. D'ordinaire, le rejet du noyau se fait avec une facilité extrême : c'est à peine si l'oiseau s'en aperçoit. Dans certains cas, il y a, je ne dirais pas un effort, mais pourtant un mouvement de la part de l'oiseau, qui dodeline de la tête, comme une personne qui dirait non.

J'ai eu l'idée de mettre ces prunelles à tremper dans de l'eau pour les amollir avant de les servir à mes bêtes, me demandant si elles ne les prendraient pas plus volontiers dans cet état. J'ai constaté qu'elles n'y touchaient pas.

Avec les cenelles de l'épine blanche, la manœuvre est la même. Le fruit de l'églantier, qui contient plusieurs noyaux de moindre volume, donne le même résultat. Le rejet des noyaux se fait avec une facilité plus grande. Avec les cerises, c'est la même chose.

Je n'ai jamais donné à mes oiseaux la baie du gui en nourriture; mais je suis convaincu, après les observations précédentes maintes fois répétées, que le noyau de ces baies trouve son issue par la même voie.

Non seulement les merles adultes se débarrassent des noyaux de la manière que je viens d'expliquer; les petits s'en acquittent aussi aisément. Un jour, ayant emporté une nichée de merles pour les élever, j'aperçus bientôt dans le nid, sous les petits, plusieurs noyaux de cerises d'une propreté irréprochable. Je pensai que les parents leur avaient partagé des cerises, et que le noyau restant attaché à la dernière part, le dernier servi recevait et le noyau et le bon qui y adhérait. Je fis comme les parents. Je pris des cerises; je les partageai entre mes nourrissons, donnant au dernier servi noyau et pulpe adhérente. Bientôt après, je trouvai le noyau dans le nid, noyau qui n'avait point été rendu par l'anus; car on sait que ces oiseaux ne manquent jamais d'envoyer leurs déjections par-dessus le bord du nid.

E. Trébeden.

Le fait intéressant rapporté par M. Trébeden avait été constaté, il y a déjà de nombreuses années, par un de nos distingués collaborateurs, M. l'abbé Maze, d'une manière certaine pour les grives, avec une très grande probabilité pour les pigeons. Mais il ne paraît avoir fait l'objet d'aucune publication, à notre connaissance, du moins.

Peut-être cette phase de la digestion, avec rejet préalable par le bec des parties que l'estomac ne doit pas utiliser, est-elle plus répandue même qu'on ne le supposerait chez les oiseaux. S'il en était ainsi, ce que des observations précises peuvent seules révéler, on obtiendrait une généralisation de cette curieuse aptitude qui semblait jusqu'ici restreinte aux oiseaux de proie nocturnes, chouettes, hiboux, etc....., lesquels, on le sait, rejettent par le bec, peu d'instants après avoir avalé leur proie, des boulettes de plumes, de poils et d'os.

Chez ces oiseaux de proie, au dire de Claus, la trituration se fait dans le jabot. Or, cette partie du tube digestif est fort peu développée chez les grives: ce qui donnerait à penser, ou bien que le gésier s'y substitue au jabot pour le travail de séparation, ou bien, si c'est leur jabot qui en est chargé, qu'il faut moins d'efforts de la part de l'appareil digestif pour triturer des graines que pour désosser une souris ou plumer un moineau.

N. de la R.

PERTURBATIONS MAGNÉTIQUES A MANILLE ET A ZI-KA-WEI EN 1900

Quiconque a parcouru, ne fût-ce que superficiellement, la collection des courbes tracées par un enregistreur photographique du magnétisme terrestre, a été frappé de l'apparence irrégulière qu'elles présentent à certains jours. Ce sont des saccades brusques, des mouvements anguleux, des digressions, dont l'amplitude atteint en quelques minutes et dépasse souvent plusieurs fois la grandeur de l'oscillation diurne. Ces écarts se produisent parfois avec une telle rapidité, que le papier sensible est à peine impressionné et ne présente qu'un trait rectiligne très délié. C'est ce qu'on appelle orages ou perturbations magnétiques. Le premier nom est du reste assez malheureusement choisi, car les orages proprement dits n'ont rien à voir ici.

Ces phénomènes, qui ont une liaison encore inexpliquée avec les taches du Soleil, les aurores boréales, les courants telluriques, ne sont pas purement locaux: ils ont lieu le même jour et à la même heure à des stations très éloignées. Et non seulement il y aura par exemple une perturbation simultanément à Paris et à Perpignan, mais les tracés des deux instruments qui sont du même modèle, seront superposables.

Voici donc, dans des stations situées à des centaines de lieues peut-être les unes des autres, deux, trois, dix petits barreaux d'acier aimanté, suspendus à des fils de cocon. Comme toute créature, ils obéissent aux lois posées par Dieu, ils chantent à leur façon la gloire du Créateur, et l'homme leur a appris à écrire leur cantique au moyen d'un rayon lumineux. Ce cantique, dont nous avons la minute, mais que nous ne savons pas encore déchiffrer, quels secrets renferme-t-il touchant les lois du mystérieux phénomène? Faut-il en chercher les causes dans la terre seulement ou dans l'atmosphère, dans le Soleil peut-être? Sont-elles liées à un mouvement diurne, à la révolution annuelle de notre globe? Sont-elles soumises à l'influence de la Lune? Questions que l'on ne résoudra qu'en étudiant sous toutes ses faces le texte que nous ont dicté nos petits aimants.

Par exemple, puisqu'ils chantent à l'unisson, quelle est au juste la précision de leur accord? Ne découvrira-t-on pas ici ou là un petit retard ou une légère avance de quelques secondes? Les mouvements sont-ils strictement simultanés et



par suite leur point d'origine est-il également distant de tous les lieux où ils se produisent? Se transmettent-ils seulement avec une grande rapidité, comparable si l'on veut à la vitesse de l'onde électrique? En ce cas, on pourra peut-être espérer découvrir un jour leur centre d'origine, comme on calcule l'épicentre d'un tremblement de terre.

Ce problème de la simultanéité des troubles magnétiques présente une grande difficulté. Il n'est pas possible, pour des raisons évidentes d'économie, de donner ordinairement à l'enregistrement photographique une vitesse bien grande. Avec un trait de $15^{mm},5$ par heure pour chacune des trois boussoles, l'instrument du modèle de Kew trace dans son année plus de 400 mètres de courbes, ce qui, au prix du papier sensible, fait une assez jolie charge pour des budgets en général fort modestes. Or, avec $15^{mm},5$ à l'heure, on ne peut guère espérer atteindre la précision d'une minute dans la mesure du temps, car il faut encore tenir compte de l'épaisseur du point lumineux. Les instruments de M. Mascart n'ont qu'un développement de 10 millimètres à l'heure.

Plusieurs Observatoires peuvent bien convenir, il est vrai, de donner à certains jours, une vitesse double à toutes les horloges, mais qui les assure que le capricieux magnétisme ne choisira pas ces jours-là pour dessiner ses tracés les plus plats et s'abstenir de toute divagation?

Il ne reste donc qu'à étudier des séries plus longues, dans lesquelles les petites erreurs, tantôt avance et tantôt retard, s'élimineront en partie d'elles-mêmes, et qui permettront d'atteindre une précision plus grande.

Le travail a déjà été entrepris maintes fois, par exemple, par M. W. G. Adams, par MM. Capello et Stewart; par le P. Perry, etc. Nous avons cru néanmoins intéressant de le reprendre en Extrême-Orient. L'Observatoire central de Tokio n'a pas pu nous fournir les données nécessaires, mais le R. P. Saderra, à Manille, a mis le plus grand empressement à nous aider. Nos deux Observatoires sont presque exactement sur le même méridien, Manille n'étant pas tout à fait 2 minutes à l'Ouest (comme Calais et Paris); mais ils diffèrent de plus de 16 secondes en latitude (plus que Calais et Alger).

Sur les courbes tracées en 1900 par la boussole d'intensité horizontale, 145 accidents plus caractéristiques ont été notés; on a calculé l'heure correspondante, puis un décalque a été envoyé au R. P. Saderra. Les deux enregistreurs ne sont pas du même type : le nôtre, plus grand, est du modèle dit de Kew; celui de Manille, plus moderne, est semblable à celui du Parc Saint-Maur. Malgré la différence des échelles, qui sont dans le rapport de 3,1 à 2, la ressemblance des courbes est trop saisissante pour que l'identification d'un détail puisse en général être douteuse. Un regard sur la figure ci-après permettra de s'en rendre compte. Le R. P. Saderra fit donc décalquer les traces de son enregistreur au-dessous de celles du nôtre et nous envoya la liste des heures. Un premier examen des décalques nous en fit d'abord éliminer 29; à raison de l'échelle, les ondulations n'étaient pas assez nettes pour que leur assimilation fût parfaitement sûre. Parmi les courbes restantes, il s'en trouvait deux, le 12 mars, où la différence d'heure dépassait 20 minutes, bien que les traces fussent évidemment superposables. Nous nous fîmes apporter les photographies originales. Il se trouva que notre horloge s'était arrêtée, le 12 mars 1900, un peu avant et un peu après la perturbation : notre calculateur ne s'en était pas aperçu. L'heure étant incertaine, ces deux observations furent rejetées. Il nous restait 118 comparaisons.

Les heures furent réduites au 120e méridien de Greenwich, qui est le méridien initial des Philippines.

La moyenne des différences d'heure donna 30 secondes en faveur de Manille, avec une erreur probable de 10 secondes sur la moyenne. L'erreur probable e d'une observation était $1^m 8$. Enfin, si on compare les écarts à l'erreur probable, ils suivent d'une manière satisfaisante la loi des erreurs fortuites.

Voici du reste les nombres :

Nombre d'écarts supérieurs à :			au lieu de :		
	$\frac{1\,e}{2}$:	830 sur 1000,		736	que donne la théorie.
	e :	525 —		500	
	$\frac{3\,e}{2}$:	313 —		312	
	$2\,e$:	152 —		177	
	$\frac{5\,e}{2}$:	85 —		92	
	$3\,e$:	25 —		44	
	$\frac{7e}{2}$:	25 —		18	
	$4\,e$:	8 —		7	
	$5\,e$:	8 —		1	

Il semblerait donc que le phénomène se passe ici en moyenne une demi-minute plus tard qu'à Luçon.

Mais il est facile de trouver l'erreur systématique à laquelle cette demi-seconde doit être attribuée. A Zi-Ka-Wei, l'horloge extérieure de l'Observatoire,

pour des raisons qui n'ont rien de scientifique, est maintenue constamment en retard de quelques secondes sur l'heure moyenne vraie. D'autre part, bien que l'horloge de l'enregistreur soit en général réglée sur les pendules astronomiques, cependant, comme le retard de la grande horloge n'atteint jamais une minute, et que la précision avec laquelle on peut lire les courbes est tout au plus d'une minute, on s'est souvent contenté de marquer l'heure au son de la grande horloge. Les quelques secondes de retard, impossibles à apprécier dans chaque lecture particulière, ont néanmoins eu leur effet sur la série entière, et se sont traduites dans les 30 secondes que donne la moyenne de nos 118 comparaisons.

Il faut donc modifier la conclusion et dire que le phénomène a lieu simultanément à Zi-Ka-Wei et à Manille, à 10 ou peut-être à 20 secondes près, quantité bien inférieure à l'incertitude des horloges. Quel est le télégraphe, sans fil et sans manipulateur, qui transmet instantanément des phénomènes si complexes à de telles distances? Quelqu'un l'utilisera-t-il un jour, par exemple à des déterminations de longitude? Questions prématurées, rêves peut-être, qui n'enlèvent au fait rien de son intérêt.

On peut encore s'affranchir de l'état, et même, jusqu'à un certain point, de la marche des horloges, en étudiant la durée des perturbations aux deux stations. Sans nous imposer le travail de réduire les courbes à la même échelle pour essayer ensuite de les superposer, prenons deux ondulations de la même perturbation; soit t et t' le temps qui les sépare, à Zi-Ka-Wei et à Manille.

Dans notre cas, t variait entre 2 et 170 minutes.

Si nous formons le rapport $\frac{t-t'}{t}$, nous aurons la différence relative de durée. Or, 40 comparaisons donnent pour moyenne :

$$+ 0^s3 \pm 0^s8$$

avec une erreur probable qui n'atteint pas 5 secondes. C'est dire que les perturbations ont strictement la même durée, que, par exemple, un mouvement brusque non seulement débute mais se termine simultanément à Manille et à Zi-Ka-Wei.

J. T.



LES SUBSTANCES RADIO-ACTIVES ET LES SUBSTANCES ODORANTES

Dans la séance du 6 février dernier, M. Crookes a présenté successivement deux longs mémoires fort intéressants à la Société Royale. Si ce savant a réuni ces deux travaux, ce n'est pas seulement dans le but de donner une preuve de sa fécondité, c'est parce que le premier sert en quelque sorte d'introduction au second, qui est le plus important et le plus actuel. Nous nous garderons bien de les considérer isolément, quoique nous devions réserver la majeure partie de l'espace dont nous disposons à l'appréciation du second.

Le premier est de la même nature que ceux que M. Crookes a déjà publiés dans les *Transactions philosophiques* et les *Proceedings*. Il est consacré aux phénomènes dus à la matière radiante dans les tubes vides d'air.

Les tubes dans lesquels M. Crookes opère sont

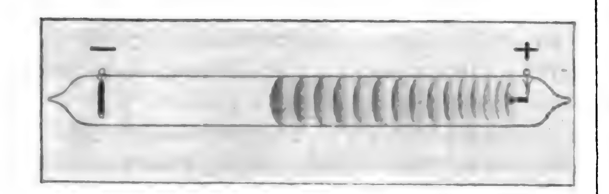


Fig. 1. — **Tube de Crookes.**

(Le vide a été fait par l'hydrogène, la pression réduite à 4^{mm}. — Stratification de lumière rose.) — Echelle, 1/2.

remplis d'hydrogène et soumis à la pompe à mercure jusqu'à ce que le manomètre indique que la pression est réduite à 4^{mm}.

M. Crookes initie le public à toutes les peines qu'il a dû prendre pour avoir le droit d'affirmer que les lueurs stratifiées produites par le passage du courant proviennent de particules d'hydrogène portées à l'incandescence.

Mais, ayant expulsé toutes les molécules de mercure provenant de la pompe employée à faire le vide, il obtient des boutons d'un rose magnifique. Les taches bleuâtres qui décelaient la présence du mercure ont disparu. En outre tous les points des petits solides lumineux soumis à l'analyse spectrale donnent les raies caractéristiques de l'hydrogène et ne donnent que celles-là.

M. Crookes a saisi cette occasion pour faire ce que nous prendrons la liberté d'appeler une déclaration de principes. Il reconnaît que sa matière radiante avait quelque chose de vague, qu'elle ne parlait pas suffisamment à l'esprit et qu'elle ne jouait pas dans la physique moderne un rôle d'une importance proportionnée à celle qu'il lui attribuait lors de la découverte. Mais l'idée de supposer que l'électricité est matérielle, qu'elle se compose de particules auxquelles on donne le nom d'électrons le séduit, et il admet l'identité de sa matière radiante et des électrons.

Ces électrons seraient ce que lord Kelvin a appelé des satellites. Ce sont des corpuscules beaucoup plus petits que les particules des gaz et qui s'attèlent aux molécules des corps pour les véhiculer avec une vitesse comparable à celle de la lumière, si elle n'est identique. Il ajoute que les électrons sont susceptibles d'être décomposés en électrons positifs et en électrons négatifs; que ces derniers constituant la lumière cathodique, sont susceptibles d'être séparés de la façon la plus facile, et qu'on les rencontre souvent à l'état de liberté.

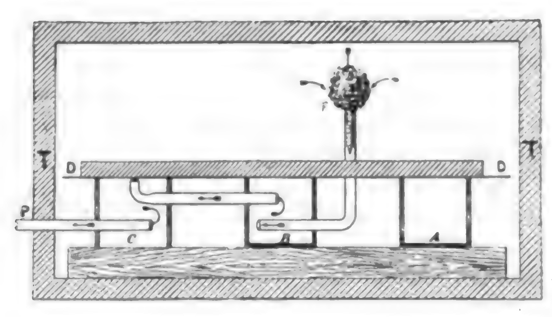


Fig. 2. — Machine pour démontrer que l'air appelé par une pompe en P se sature des émanations de la substance radio-active placée dans le fond de la chambre B et influence les plaques photographiques exposées dans la cellule C. L'air arrive par le filtre en coton F et suit la direction des flèches. — A, cellule témoin pour comparer l'action de l'exposition directe avec celle de l'air chargé d'émanations. — D, tablette d'exposition des plaques sensibilisées. — T, boîte imperméable à la lumière.

Après avoir expliqué tout cela, M. Crookes présente une théorie assez compliquée de la présence des stries et des oscillations des boutons lumineux produits par le passage des électrons dans le tube où le vide a été fait par l'hydrogène.

Quelle que soit l'opinion que l'on professe sur les idées de M. Crookes, il est certain que ces apparences sont produites par l'incandescence de myriades de particules matérielles dont la ténuité est incroyable. En effet, la masse gazeuse qui est restée dans le tube ne pèse pas un milligramme!

Cependant, leur volume est incomparablement plus grand que celui des électrons, puisque ces

derniers ne sont que de la matière radiante, c'est-à-dire réduite à une ténuité extrême, dont M. Crookes a cherché à donner une idée.

Nous n'avons point l'intention de discuter les idées émises par l'auteur du radiomètre. Cependant, il nous est impossible de ne pas faire remarquer ce qu'il y a de peu vraisemblable à admettre que les oscillations fréquentes, mais visibles et susceptibles d'être dénombrées, sont dues à une agitation ultra-fébrile et à des voyages tellement nombreux qu'on les compterait par milliards à la seconde. Nous sommes d'autant moins porté à ajouter créance à ces théories, qu'il nous a semblé dans toutes ces analogies que les vibrations de la lumière étaient réglées sur la fréquence des courants d'induction.

Le second mémoire est destiné à montrer que les substances radio-actives émettent des émanations analogues à celles que produisent les substances odorantes, telles que le musc, que l'on peut considérer comme un type excellent.

Notre figure 2 schématise très bien, suivant nous, les idées et les travaux de M. Crookes, qui s'est également rattaché à cette assimilation fort ingénieuse. Le but principal de son premier mémoire paraît être d'expliquer son adhésion à cette théorie toute nouvelle et qui se présente plus naturellement et qui paraît destinée à venir en aide à celle des électrons.

Toutes les matières odorantes connues sont transportées par l'air atmosphérique qui en est comme imprégné.

En effet, c'est uniquement par l'inspiration d'une certaine quantité d'air dans les fosses nasales qu'elles arrivent en contact avec la membrane humide qui en tapisse l'intérieur. Elle produisent une action chimique qui donne naissance à des sensations d'un genre particulier. Quelques-unes de ces substances, comme le chlore, sont des corps simples, et d'autres ont contrairement une constitution très compliquée. Mais il faut que l'air les dissolve, s'en imprègne, et, une fois qu'il s'en est imprégné, il les emporte avec lui. Cette propriété dure très longtemps. En effet, des tabatières dont on s'est servi pendant longtemps peuvent conserver leur odeur de longues années quoique l'on n'y voie plus un seul grain. Ce qu'il y a de mieux à faire pour prouver que les substances radio-conductrices sont semblables à des substances odorantes qui agiraient sur la rétine, c'est de montrer que l'air qui en est imprégné peut être transporté sans perdre totalement leur propriété capitale et agir sur une plaque photographique sensibilisée, comme si elle était en leur présence.

Pour établir la nature de l'expérience capitale et sa signification, il suffit de développer la légende qui accompagne notre figure 2. La boîte T est en bois et close avec une herméticité sur laquelle on compte pour exclure radicalement la lumière extérieure. Le papier sensibilisé est placé sur la tablette D. L'air est imprégné d'effluves de radium ou d'uranium par une exposition suffisamment prolongée dans le compartiment B, au fond duquel on a placé la substance radio-active. L'air du compartiment B est véhiculé dans le compartiment C à l'aide d'une aspiration, obtenue à l'aide d'une pompe P dont le débit est d'environ 10 litres par minute et que l'on met en action pendant tout le temps de l'expérience. Au fond du compartiment A se trouvent les mêmes substances radio-actives que dans le fond du compartiment B.

S'il s'agit de composés du radium qui sont toujours lumineux, on les recouvre de papier noirci, ou même d'un écran en aluminium. La teinte obtenue sert à comparer l'action directe exercée par la substance radio-active à travers une couche d'air de 30 millimètres et l'action de l'air véhiculé après qu'il a subi l'imbibition de la substance radio-active pendant un certain temps.

Avec du radium, l'action dans le compartiment B a été, au bout de onze heures, 0,68 de ce qu'elle était dans le compartiment A où l'air était tranquille; 32 % des électrons ont été absorbés en onze heures par 110 litres d'air imbibé. De plus, cet air véhiculé a agi à son tour dans le compartiment C. L'action sur la plaque exposée dans ces conditions était assez notable. Elle était de 6 à 7 % de l'action intégrale constatée dans le compartiment A.

Avec du thorium, l'action était analogue après avoir contenu le mouvement de l'air pendant soixante-douze heures sans interruption.

Si nous acceptons l'authenticité des faits observés par M. Crookes, nous devons admettre que les électrons sont transportés par l'air comme le parfum des fleurs. Nous savons de source certaine et par des observations répétées qu'ils agissent sur la rétine, où ils donnent naissance à des phénomènes de phosphorescence. Il est déjà assez difficile d'admettre que ces molécules hypothétiques agissent à la fois sur nos deux sens. Mais ce qui ne l'est pas moins, c'est d'accepter que la rétine ait deux genres de sensibilité. En premier lieu, la sensibilité normale qui nous permet de voir les objets éloignés, et en second une sensibilité analogue au tact qui nous permettrait d'apercevoir d'une façon distincte la lumière de

la phosphorescence. Quelque confiance que l'on ait en M. Crookes, on ne peut accepter ses expériences qu'*ad referendum*.

Nous ferons remarquer à ce propos que nous sommes beaucoup moins raisonnables que les physiciens du milieu du siècle, qui n'attachaient point une si grande importance aux hypothèses sur le mécanisme de la vision et employaient simultanément ou successivement, l'émission ou les ondulations, se servant indifféremment de celle qui permet le plus facilement d'exposer telle ou telle théorie particulière de l'optique. Dans leur scepticisme systématique, que j'ai conservé, ils ne voyaient dans ces hypothèses fameuses qu'un moyen simple de grouper les faits, un procédé mnémonique et un mode spécial de représentation aidant l'esprit d'invention à s'exercer. Mais, mes maîtres, au nombre desquels je citerai Masson, ne poussèrent point leur confiance jusqu'à penser, comme les physiciens de nos jours, qu'ils étaient entrés dans les coulisses du théâtre de la Nature, comme on le croit généralement de nos jours, depuis la défaite de la théorie des ondulations, la publication des équations de Maxwell, pour démontrer l'identité de la lumière et du magnétisme, et pour expliquer à l'aide du pur matérialisme tous les phénomènes que nous connaissons ainsi que ceux que nous ne connaissons point.

L'action de l'odorat a été fort négligée par les physiciens. Un des bons côtés des nouvelles hypothèses sera de faire cesser un dédain que rien ne justifie. Il est vrai, le sens de l'odorat est oblitéré chez l'homme civilisé, et, même chez l'homme sauvage, il est loin d'être comparable à ce qu'il est chez certains animaux. Mais n'en est-il pas de même du sens de la vue? Est-ce que les Anglais peuvent lutter avec les Boers pour la faculté de distinguer les objets lointains? La légende veut qu'ils fassent monter des Cafres dans leurs ballons captifs pour les aider à voir ce qui se passe dans les *laagers*.

Est-ce que les Anglais, les Boers et les sauvages comme les Apaches peuvent lutter avec les pigeons pour l'acuité de la vue? Mais est-ce que cette circonstance a pu empêcher la culture de l'optique de se développer? On a découvert les lunettes et les télescopes, qui permettent au myope d'y voir mieux que l'aigle lui-même. Il est à peu près certain qu'on trouvera des instruments destinés à augmenter la sensibilité du flair. Certains inventeurs ont même proposé l'usage de vases de verre de forme sphérique sur l'efficacité desquels nous nous étendrons une autre fois.

Les observations que l'on fait tous les jours sur le flair des chiens de chasse sont peut-être le meilleur moyen de se rendre compte de l'extrême état de division dans lequel peut se trouver réduite la matière sans cesser d'agir sur les organes d'un être vivant.

En effet, un chien de chasse poursuit un cerf avec une vitesse de 30 kilomètres au moins par heure sans autre guide que son odorat; son flair a tant de délicatesse que jamais il ne lâche la piste et n'est pas trompé par les ruses du cerf, cherchant à se faire remplacer.

Un autre résultat digne d'exciter notre admiration, c'est la rapidité avec laquelle les odeurs se dissolvent.

Les expériences de MM. Becquerel et des époux Curie n'auraient eu d'autre résultat que d'attirer l'attention sur ces faits et sur quelques autres du même genre qu'on devrait les considérer comme fort utiles au progrès. On a déjà remarqué que quelques métaux comme le cuivre exhalent une odeur caractéristique.

La connaissance des émanations odoriférantes des métaux est déjà fort ancienne. M. Crookes n'a fait que la perfectionner, et en admettant que la volatilité des métaux augmente quand on les met dans le vide et qu'on les électrise, la volatilité extraordinaire des métaux radioactifs ne serait qu'une exagération de celle du fer, du cuivre, etc., que l'on connaissait depuis longtemps comme on le voit par un passage très curieux de Fourcroy que nous relevons dans le *Journal de Chimie* (volume du 30 germinal an VI, p. 238 et suivantes).

L'auteur cherche à prouver que les odeurs des végétaux ne sont pas dues au principe recteur qu'invoquait Bœrhave, mais à des substances matérielles suivant la loi de la volatilisation. Les corps les plus volatiles, dit-il, sont les plus odorants. L'ammoniaque, l'hydrogène sulfuré, l'hydrogène phosphaté doivent leur vertu odorante à leur expansibilité gazeuse. Mais de ce qu'un corps n'est pas réputé volatile, ou ne l'est pas tant que tel autre, il ne faut pas en conclure qu'il ne peut être odorant. Il faut en effet voir, avec la volatilité, dans la cause de l'odorification, la dissolubilité dans l'air. A cet égard, il y a beaucoup plus de dissolution dans l'air de la part du corps qu'on le croit le moins susceptible qu'on ne l'a même soupçonné jusqu'ici. C'est ainsi que les métaux fondus avec la peau s'y attachent fortement et y laissent une couche assez divisée pour que, placés à quelque distance du nez, l'air s'en imprègne et les porte à l'organe de l'odorat.

Il conclut avec raison que cette observation

est la preuve la plus décisive contre l'existence d'un esprit recteur des végétaux puisqu'on ne peut admettre un esprit recteur des métaux.

Il n'est peut-être pas non plus superflu de rappeler que la propriété si curieuse du radium paraît avoir été devinée par les alchimistes lorsqu'ils cherchaient une lampe perpétuelle. Les expériences extraordinaires exécutées dans ces derniers temps empêcheraient-elles de considérer comme entièrement fabuleuses les traditions relatives à la lampe perpétuelle renfermée dans le tombeau d'Alexandre le Grand ou de Charlemagne? Un génie hardi, ne craignant point de faire des hypothèses risquées, ne pourrait-il pas soutenir que le Soleil est un globe de radium dont le volume est 1 100 000 fois plus gros que celui de la Terre? Quelque faible que soit le degré de probabilité de cette explication, ne serait-il pas supérieur à celle de plusieurs hypothèses ayant cours de nos jours sur la constitution du Soleil?

Récemment, dans une des principales Sociétés savantes de Paris, nous avons entendu un physicien de marque, peut-être futur membre de l'Académie des sciences, nous apprendre que le docteur Ramsay venait de capter, sur le toit de la Société royale, une quantité appréciable d'un gaz nouveau auquel il donne le nom harmonieux de *coronium*. Ce corps ferait partie des enveloppes extérieures du Soleil qui nous l'aurait expédié avec ses rayons. Si un tel butin a pu être recueilli au milieu de la brumeuse capitale de l'Angleterre, que ne pourrait-on espérer si l'on exposait une cuvette refroidie au moyen d'un jet d'air liquide et porté par ce procédé à 200° C. au-dessus de zéro, sur la terrasse du palais de l'Académie du Brésil!

W. de Fonvielle.

LES NÉNUPHARS (1)

Les nénuphars sont certainement les plus belles plantes aquatiques de nos contrées. Toutefois, ce n'est qu'au point de vue purement esthétique que nous pouvons les admirer, car, pour le pêcheur et pour le pisciculteur, ils sont, dans toute l'acception du mot, « des plantes nuisibles » ou tout au moins inutiles.

On connaît environ vingt espèces de ces plantes, qui étaient autrefois confondues dans un même groupe. Aujourd'hui, les botanistes les ont réparties entre deux genres distincts : Nénuphar (*Nuphar*) et Nymphée (*Nymphaea*), appartenant d'ailleurs à la même famille, celle des Nymphéacées.

Le nénuphar jaune se rattache au premier genre. Cette belle plante (*Nuphar luteum*), vulgairement appelée *plateau*, *jaunet d'eau* ou *volet jaune*, est vivace par son rhizôme. Ses feuilles sont de deux sortes : les unes sont submergées, molles, transparentes, chiffonnées; les autres sont flottantes. Ses fleurs sont grandes, jaunes, solitaires, supportées chacune par un long pédoncule et venant s'épanouir à la surface de l'eau. Elles développent un fruit qui est une baie spongieuse renfermant un grand nombre de graines plongées dans une matière gommeuse.

Le rhizôme est gros, blanchâtre, couvert de cicatrices laissées par les pétioles des feuilles. La partie interne, d'abord blanche, devient ensuite jaunâtre.

Cette plante, qu'on trouve dans les eaux stagnantes ou dans les rivières à courant peu rapide, épanouit ses fleurs de juillet à septembre. Certaines pièces d'eau en sont littéralement couvertes, et la pêche au filet y est rendue de ce fait fort difficile.

MM. Dujardin-Beaumetz et Egasse font remarquer que le rhizôme était jadis un médicament fort réputé et qui figure encore au codex de 1884. Il passait pour jouir de propriétés calmantes, qu'on lui refuse aujourd'hui avec raison.

« Malgré l'astringence qu'il possède et qui est assez grande pour qu'on l'emploie dans le tannage des peaux, et qu'il doit au tannin qu'il contient, les paysans russes et finnois le recherchent comme aliment ainsi que ses pétioles, en raison même de la grande quantité de fécule qu'ils renferment (1). Au point de vue thérapeutique, ses propriétés, tout à la fois mucilagineuses et astringentes, peuvent le rendre utile pour combattre les diarrhées légères sous forme d'infusion, à la dose de 10 à 30 grammes par litre d'eau. En cataplasmes, sa fécule joue le même rôle que la farine de graine de lin, car elle retient l'eau comme cette dernière. »

Il est à remarquer que les fleurs du nénuphar

(1) Le regretté M. Larbalétrier nous a laissé quelques articles, que nous nous ferons un devoir de publier.

(1) Voici d'ailleurs la composition chimique du rhizôme de nénuphar jaune :

Amidon	18,70
Matières sucrées	7,14
Tannin	2,27
Résine insoluble dans l'éther	1,54
Résine soluble	0,60
Matière grasse	0,77

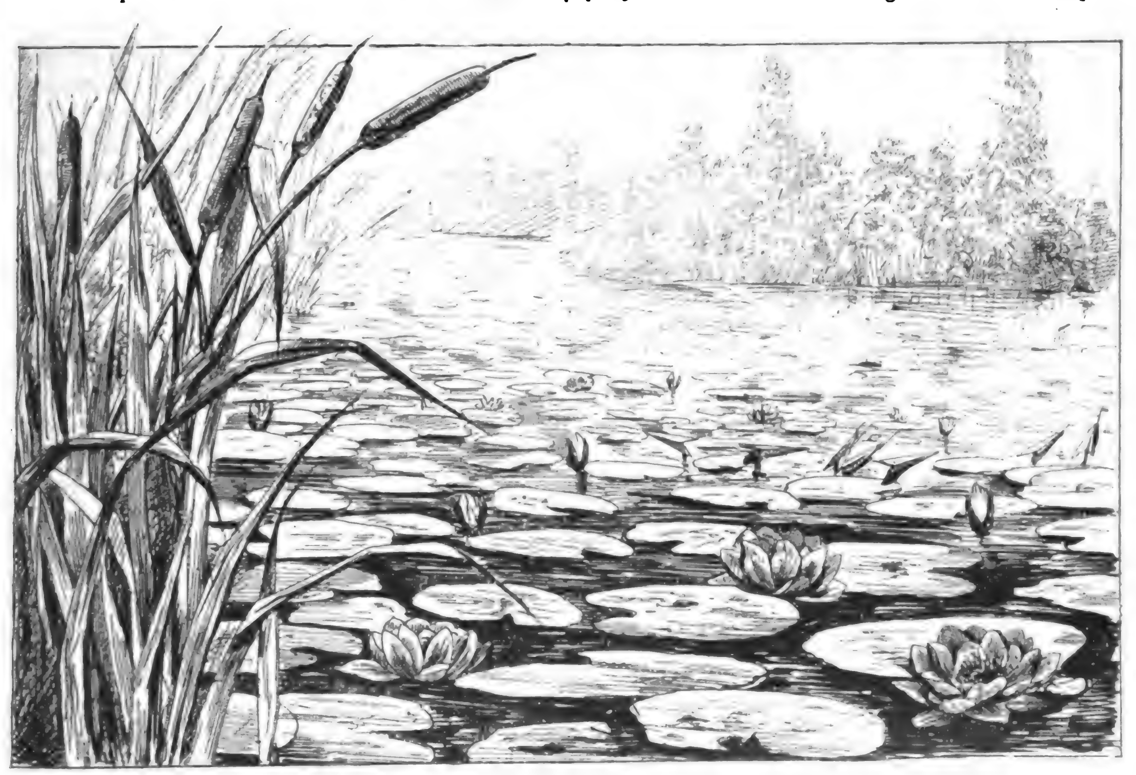


jaune ne s'épanouissent qu'au lever du soleil. Cette plante est d'un effet très pittoresque dans les pièces d'eau.

Le nénuphar blanc (*Nymphaea alba*) ou lis des étangs, lis d'eau ou lune d'eau, est une plante aquatique non moins belle et tout aussi répandue. Il se distingue du nénuphar jaune par l'aspect général de sa fleur et de son fruit. « La fleur du *Nymphaea alba* est, comme dit Payer, une fleur double dans toute la force du mot; seulement, c'est une fleur double normale, puisque ce n'est pas la culture qui l'a ainsi constituée. »

Le nénuphar blanc habite les mêmes endroits que le nénuphar jaune; comme lui, il fleurit du mois de juin au mois de septembre.

Le rhizôme du *Nymphaea alba* est recouvert d'une grande quantité de tubercules foliacés ou radicaux; à l'intérieur, il est jaunâtre. Ce rhizôme est mucilagineux, un peu âcre, amer et astringent. La fécule qu'il renferme en fait un aliment assez nourrissant. On l'a regardé comme narcotique, et il a surtout été préconisé pour combattre la diarrhée et la dysenterie. Ses fleurs, qui sont la seule partie du végétal maintenue au codex, servent à faire un sirop, auquel on attribue des propriétés calmantes et légèrement narcotiques.



Le nénuphar blanc (*Nymphaea alba.*)

Les grandes fleurs blanches du nénuphar blanc s'élèvent au-dessus de la surface de l'eau des lacs et des cours d'eau peu rapides.

Au point de vue spécial qui nous occupe ici, nous dirons avec M. Peupion que le nénuphar blanc est d'un aspect charmant sur les eaux, tant par ses belles feuilles que par sa jolie et forte fleur. « C'est surtout sous ses feuilles que viennent se mettre à l'affût les brochets et les perches. Cette plante, qui est très envahissante, n'est nullement nuisible tant qu'elle ne se substitue pas aux plantes recherchées par les poissons, telles que la lentille d'eau et surtout la féluque. Lorsqu'elle se développe en grande quantité, il faut l'arracher, car là où s'elle est fixée, elle ne laisse pas croître d'autres plantes. Son extraction est du reste facile, mais ne s'obtient pas radicalement dès la première année. »

Indépendamment de ces deux espèces indigènes, on connaît d'autres nénuphars qui ont un certain renom. Nous ne saurions les citer tous, cependant il nous faut mentionner :

Le nénuphar bleu (*N. coerulaea*) de la Basse Égypte, qui a les feuilles nageantes, orbiculaires, échancrées en cœur; ses fleurs, d'un beau bleu, s'épanouissent à la surface de l'eau tant que le soleil est au-dessus de l'horizon. Cette belle plante, que l'on voit figurée sur tous les monu-

ments égyptiens, est le *lotus bleu* d'Hérodote. On mange son rhizôme, dont le goût rappelle celui de la châtaigne.

Le nénuphar lotus (*N. lotus*) croît abondamment dans le Nil; son rhizôme tuberculeux figure aussi parmi les plantes alimentaires de l'Égypte. Sa fleur est blanche.

Le lotus des anciens Égyptiens, dit M. Paul Constantin, fut une des plantes les plus célèbres dans l'antiquité. Naissant chaque année avec les eaux d'un fleuve qui ne sortait de son lit que pour féconder la terre, s'élevant au milieu des campagnes jadis désertes, qu'elle embellissait alors de ses splendides corolles, utile et cultivée pour servir à l'alimentation de la classe laborieuse de la population, cette plante pouvait être regardée comme le signe d'une heureuse abondance et le gage sacré de la faveur des dieux. Les Égyptiens donnent encore aujourd'hui aux nénuphars le nom d'*Araïs-el-Nil*, assurément relatif à la fertilité qui va être renouvelée par le débordement des eaux, les fleurs de lotus apparaissant lorsque le Nil commence à croître et annonçant ainsi l'inondation qui doit amener l'abondance. « D'ailleurs, pour ces peuples à l'imagination primitive, la fleur sortant des eaux en même temps que le soleil pour y rentrer avec lui à la fin de la journée semblait avoir une relation mystérieuse avec l'astre du jour; c'est pourquoi ils en avaient fait un des attributs d'Osiris, le dieu du Soleil, toujours représenté dans les peintures égyptiennes accompagné des fleurs du lotus sacré. »

Aujourd'hui, dit Delile (*Annales du muséum*), on recueille rarement les racines du nénuphar blanc en Égypte, mais elles se multiplient assez dans les rizières, pour que les paysans soient obligés de les arracher après la récolte du riz. Alors ils mangent quelquefois ces racines, qu'on appelle *biaro*. « J'en ai vu vendre à Damiette, dans le marché, au mois de frimaire an VII, je les ai goûtées, et leur saveur n'avait rien de désagréable. Ces racines sont arrondies ou un peu oblongues, et moins grosses qu'un œuf ordinaire. Leur écorce est noire et coriace; elle porte des tubercules tracés par la base des pétioles ou des hampes. Intérieurement ces racines sont blanches et farineuses, elles sont jaunâtres dans le centre. Après l'inondation, elles restent enfouies dans la terre qui se dessèche; et, l'année suivante, quand elles sont submergées, elles poussent des feuilles et des radicules, uniquement par leur sommet qui est cotonneux. Les radicules pénètrent latéralement dans le limon, où elles produisent des tubercules qui deviennent semblables aux premières racines et qui multiplient la plante. »

Nous ferons observer pour finir que les nénuphars ne sont pas seulement des plantes spontanées, ce sont encore des plantes cultivées, au point de vue ornemental, et, comme telles, relevant de l'horticulture, que nous n'envisagerons pas en cet article. Cependant, il faut remarquer que la profondeur de l'eau joue un rôle prépondérant dans la bonne venue et la belle floraison des nénuphars. « C'est, dit M. E. Mussat, un point que l'expérience apprend facilement, mais il faut se garder de croire qu'on peut élever avec succès les plantes de grande taille en étendant la superficie du liquide aux dépens de son épaisseur. Il va sans dire que les petites espèces vivent bien dans les aquariums profonds, à la condition d'être plantées dans des vases maintenus à une distance convenable de la surface. »

ALBERT LARBALÉTRIER.

A PROPOS D'UN CADRAN STELLAIRE

Il y a quelque temps, M. Lefèvre, de Bourges, un mien ami, grand amateur d'antiquités, vrai dénicheur d'objets rares, faisait irruption chez moi d'un air triomphant, de cet air indéfinissable — toujours le même — que prennent les inventeurs, qu'ils s'appellent physiciens, géomètres, archéologues, antiquaires ou simples artistes. Je remarquai immédiatement que mon archéologue brandissait de *sa dextre*, pour parler le langage de ses confrères, un objet rappelant vaguement un instrument de guerre, une sorte de hache discoïde datant sûrement de l'âge..... du cuivre à en juger par la couleur du métal. J'étais loin de la vérité; pas même une hache! un vulgaire instrument de 1747 seulement, et encore un instrument d'astronomie. Quel embarras pour une maison. Le crieur public dans une vente l'avait estimé 29 sous, et mon ami — oh! par bonté pour moi, — foulant aux pieds tout respect humain, avait manifesté le désir de se le faire adjuger. Il n'y eut aucune surenchère, comme bien vous pensez, et voilà comme quoi l'instrument était venu en ma possession. J'avoue que je n'ai pas regret de l'avoir accepté. Je ne connaissais pas les cadrans stellaires — c'en était un, — et j'ignorais même qu'on eût jamais eu la pensée de chercher à savoir l'heure par la position des étoiles au moyen d'un instrument aussi simple.

L'idée est ingénieuse et peu banale ; au fond, c'est un procédé très connu en astronomie, mais réservé aux initiés et peut-être aux privilégiés de la fortune. Vous voulez savoir l'heure par les étoiles? Procurez-vous une lunette méridienne et installez-la avec toutes les précautions en usage chez MM. les astronomes. Pour une bagatelle de 1 500 à 2 000 francs, vous aurez votre affaire. Puis vous attendrez, l'œil à la lunette, qu'une étoile connue passe dans le champ de l'instrument derrière le réticule. Vous avez à ce moment l'heure sidérale par un calcul simple. Voici comment : Vous vous êtes procuré auparavant une *Table de la Connaissance des Temps* pour l'année 1902, je suppose. Nous sommes au 15 février, par exemple. Vous cherchez l'ascension droite (en heures) de votre étoile à la date indiquée, vous retranchez de cette quantité le temps sidéral à 12 heures (temps moyen civil) donné par la même *Table* au 15 février, et vous obtenez l'intervalle sidéral écoulé depuis le midi moyen astronomique (12 heures temps civil) jusqu'au moment du passage — Ouf!! — Vous pensez avoir fini? — Point. — Si vous désirez avoir l'heure en usage chez les peuples civilisés, c'est-à-dire *l'heure moyenne*, vous multiplierez le résultat par 0,99727 (1).

Voilà qui est fait; maintenant vous pourrez régler votre montre. Ah! autant prendre l'heure à la gare, direz-vous. Peut-être, mais en 1747 les gares n'existaient pas, les cadrans solaires remplissaient l'office d'horloges bien réglées..... quand il y avait du soleil ; les cadrans stellaires, plus répandus, auraient pu rendre quelques services.

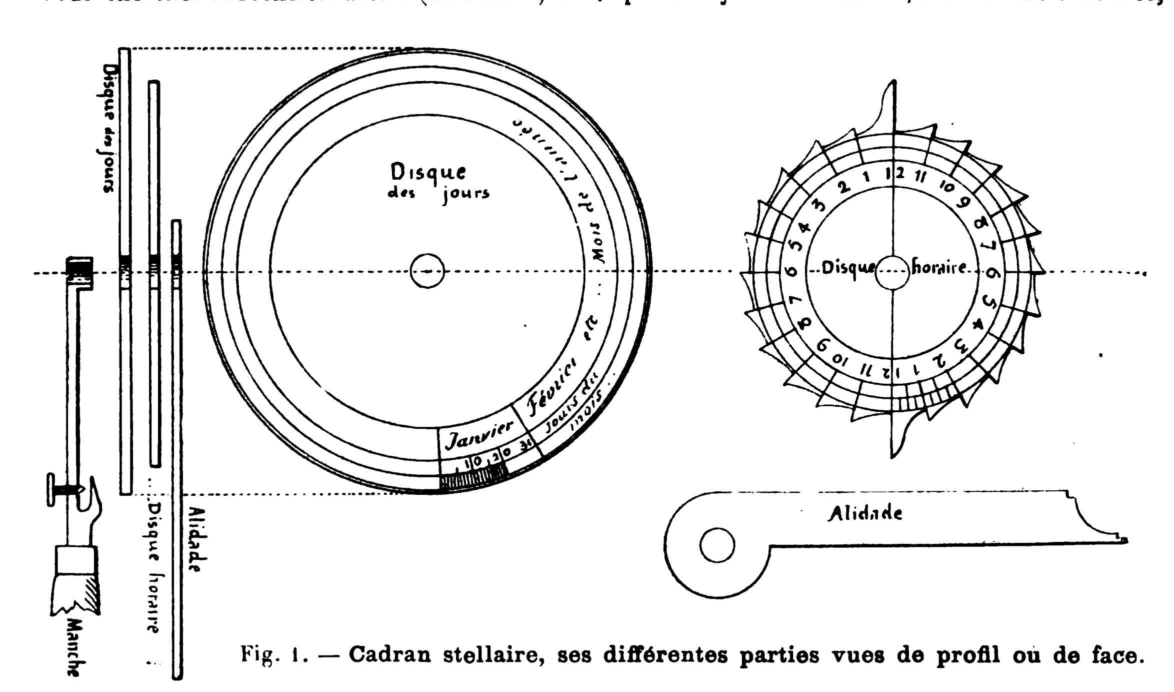


Fig. 1. — **Cadran stellaire, ses différentes parties vues de profil ou de face.**

Le procédé que j'ai indiqué, celui dont on se sert dans les Observatoires pour régler les pendules sidérales, donne l'heure à moins d'une seconde près : le cadran stellaire que je présente aujourd'hui aux lecteurs du *Cosmos*, bien que reposant sur le même principe, est loin d'être susceptible d'une pareille précision. Que voulez-vous? Même à l'état de neuf, il n'a pas coûté 1 500 francs. On en a toujours pour son argent.

Commençons par la description de l'appareil, nous verrons la théorie à la fin.

L'instrument se compose d'un manche terminé par une lame de cuivre portant à son extrémité un pivot creux coudé à angle droit. Un premier disque peut prendre place sur le pivot (fig. 1) et tourner dans tous les sens. Il peut être immobilisé devant un index (fixé sur la poignée), au moyen d'une vis de pression. Ce disque porte 365 divisions correspondant à chaque jour de l'année. Sur ce dernier vient s'adapter un autre cercle mobile divisé en 24 dents égales, c'est le disque horaire; enfin une sorte d'alidade jouant le rôle d'aiguille indicatrice se place encore sur

(1) Toutes les indications données dans cet article se rapportent à un lieu situé sur le méridien de Paris. Le cadran stellaire dont nous allons parler a été construit à Bourges. La longitude de cette ville étant $0^{\circ}3'43''$ E en arc et $0^{m}14^{s}9$ en temps, il n'y a aucune correction importante à faire pour le calcul de l'heure moyenne. Pratiquement, Paris et Bourges ont la même heure.



le second disque : ces trois pièces sont indépendantes et peuvent tourner librement.

Le cadran porte comme mention :

CADRAN AUX ÉTOILLES

fait à Bourges le 6 novembre 1747.

Sur l'alidade autour du centre, on lit : « étoille polaire » et à la suite : « La cinquième de la grande Ourse ε le 5 octobre. »

La face postérieure du grand disque porte les indications suivantes :

CADRAN AUX ÉTOILLES 1747

Ceinture de Cassiopée..............	γ	1er	avril.
La Chèvre, Capella.................	α	6	juin.
De la Grande Ourse.................	β	2	septembre.
De la Grande Ourse.................	α	3	septembre.
Cuisse de la Grande Ourse..........	γ	17	septembre.
De la Grande Ourse.................	δ	24	septembre.
1re de la queue de la Grande Ourse..	ε	5	octobre.
2e —	ζ	13	octobre.
3e —	η	19	octobre.
Claire de la Petite Ourse..........	β	6	novembre.
Claire de la Lyre, Wége............	α	28	décembre

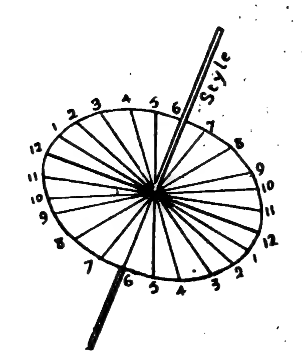


Fig. 2. — **Cadran équinoxial.**

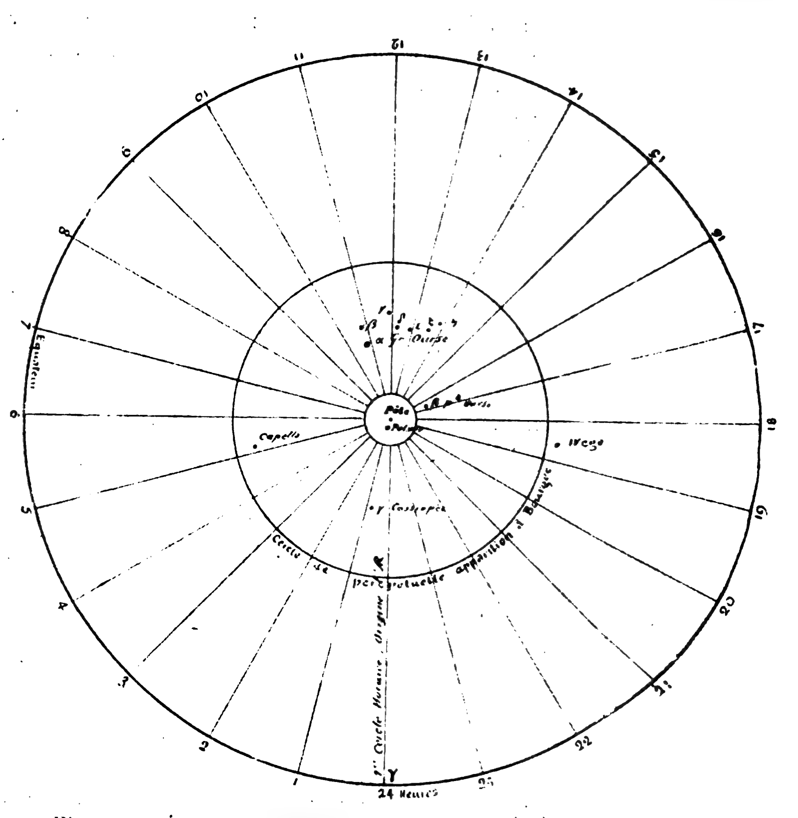


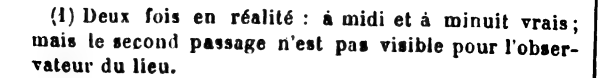
Fig. 3. — **Étoiles polaires ayant servi à la construction du cadran stellaire.**

(Projection stéréographique sur l'équateur.)

Pour la manière de se servir de l'instrument : « Mettez le manche sur le quantième de l'étoille dont on veut se servir. Ensuite la grande dent de la petite roue sur le jour courant, tenez l'instrument par le manche. Regardez par le centre l'étoille polaire, tournez l'alidade jusqu'à ce qu'elle rase l'étoille en question, pour lors l'alidade marquera l'heure sur a petite roue au plus juste. » Nous voilà suffisamment renseignés pour nous servir de l'appareil, voyons maintenant la théorie.

Rappelons pour les lecteurs qui l'auraient oublié quelques éléments très simples de gnomonique. Si nous imaginons un plan mobile mené par le Soleil et par l'axe du monde (ou l'axe de la terre), ce plan coïncidera avec le plan méridien de l'observateur une fois par jour (1). Le passage du Soleil au méridien donnera le midi vrai. Mais le plan mené par le Soleil le suivra sur la sphère et à chaque heure il aura décrit un angle dièdre de $\frac{360°}{24} = 15$ degrés. De là vient précisément le nom de cercle horaire donné à chacun de ces plans.

Construisons maintenant une roue à aubes de 24 plans éloignés chacun de 15 degrés. Mettons l'axe de la roue dans la direction de l'axe du monde et, faisant tourner notre roue, arrêtons-la au moment où l'un des plans sera rigoureusement vertical. Nous aurons obtenu un cadran solaire qui ne manquera pas d'originalité, mais qui va nous donner la construction de tous les cadrans imaginables. Nous marquerons le plan vertical supérieur du nombre XII puis les autres, en allant


(1) Deux fois en réalité : à midi et à minuit vrais ; mais le second passage n'est pas visible pour l'observateur du lieu.

vers la droite, I, II, III, IV, etc..... Il est évident que le Soleil, à chaque intervalle d'une heure à partir de midi, passera par l'un des plans, ce que nous reconnaîtrons par ce fait que le plan contenant le Soleil ne donnera aucune ombre.

Nous aurions pu ne garder de ce cadran que l'axe représenté par une tige mince, portant un disque plein perpendiculaire à sa direction (fig. 2 et 3). En ce cas, nous diviserions le cadran en 24 angles de 15 degrés et nous lirions l'heure par l'observation de l'ombre de la tige sur le côté opposé au Soleil. Cette ombre parcourra évidemment des arcs proportionnels aux temps. Dans tous les cadrans à surface plane, on s'est appuyé sur ce principe pour simplifier notre première construction. Le *style*, c'est-à-dire la tige qui porte ombre, coïncide *toujours* avec l'axe du monde, elle est implantée sur une surface horizontale, verticale ou oblique orientée dans un azimut quelconque; on imagine alors notre roue à aubes, et tout l'art de la gnomonique consiste à chercher au moyen des procédés de la géométrie descriptive les traces des plans horaires sur la surface donnée.


Fig. 4. — Cadran stellaire construit à Bourges en 1747.

Mais les cadrans donnent seulement l'heure vraie. Or, nous savons que les intervalles entre les différents *midis* vrais sont inégaux; on s'est donc trouvé dans l'obligation de prendre, pour régler les horloges, une moyenne pouvant servir d'unité: cette moyenne s'appelle *jour moyen*. Les astronomes le font commencer à midi moyen: c'est le jour solaire astronomique; on l'obtient à l'aide du cadran en ajoutant ou retranchant à midi vrai un nombre de minutes et de secondes indiqué par la *Table de la Connaissance des Temps*, pour tous les jours de l'année. L'écart peut aller assez loin: ainsi, pour l'an 1902, au 11 février, le midi vrai retardait de 14m27s, tandis qu'il avancera de 16m20s le 3 novembre.

Nous passerons sous silence les autres genres de cadrans solaires. Leur nombre est absolument illimité. L'imagination des gnomonistes peut se donner libre carrière. Le XVIIIe siècle en a vu éclore une riche floraison. Ce beau temps est fini pour toujours très probablement.

On a voulu aussi aborder le problème à d'autres points de vue et on a conçu à cette même époque des cadrans nocturnes: lunaires et stellaires.

La lune effectuant sa rotation diurne en même temps que la sphère céleste autour de l'axe du monde, nous pouvons nous servir d'un cadran solaire. Le style marquera par son ombre l'*heure lunaire* pour ainsi dire. Ce sera l'heure du cadran à laquelle on aura soin de faire subir une correc-

tion. Il faudra d'abord connaître l'âge de la Lune, c'est-à-dire le nombre de jours écoulés depuis la dernière nouvelle Lune. Puis, comme cet astre retarde chaque jour sur le Soleil de 50^m28^s3, on multipliera ce nombre par le nombre de jours qui forment l'âge de la Lune et au produit on ajoutera l'heure indiquée par le cadran convertie en temps solaire à raison de $1^h26^m6^s2$ par heure lunaire.

En somme, les cadrans lunaires ainsi compris sont loin d'être pratiques. Nous avons pris cet exemple pour montrer qu'il y a toujours une difficulté à chercher l'heure en dehors des indications solaires. Mais ces difficultés s'aplanissent avec les cadrans stellaires, certains calculs étant faits une fois pour toutes.

Abordons maintenant l'explication de notre « cadran aux étoilles ». On sait que le jour sidéral, c'est-à-dire l'intervalle de temps compris entre deux passages (supérieurs) consécutifs d'une étoile au méridien n'a pas la même durée que le jour solaire moyen. Le premier est plus court que le second de 3^m56^s, soit 4 minutes environ.

Supposons maintenant qu'à un moment de l'année les points de départ du jour sidéral et du jour solaire moyen coïncident; le lendemain, la pendule sidérale marquera 0^h4^m, alors qu'une horloge réglée sur le Soleil moyen marquera midi. Le second jour, la différence des heures sera de 8 minutes, plus exactement $3^m56{,}6 \times 2 = 7^m53{,}1$; le 7e jour, elle sera de 27^m35^s9.

Le midi moyen coïncidera donc chaque jour de l'année avec une heure différente de la pendule sidérale. Au bout de 365 jours 1/4 environ, le Soleil avançant de près de 1 degré par jour dans le sens direct sur la sphère céleste, les deux horloges marqueront de nouveau la même heure et ainsi de suite.

Nous nous expliquons ainsi facilement que le ciel change un peu chaque soir. Au bout d'un mois, la variation est assez considérable, les mêmes étoiles ne se levant pas à la même heure. Il y aura donc un jour dans l'année où chaque étoile passera à 12 heures au méridien.

Prenons un exemple donné par le cadran : soit α de la Grande Ourse. Supposons que cette étoile passe à 12 heures le 3 septembre et que nous cherchions dans la soirée l'heure précise à cette date; comme le ciel tourne en vingt-quatre heures, en une heure α Grande Ourse aura décrit la 24e partie de la circonférence, soit 15 degrés.

Lorsque nous viserons le pôle à travers l'orifice central du cadran (1), en tenant ce dernier à la façon d'un cadran équinoxial, l'alidade placée dans la direction de l'étoile nous donnera le chemin parcouru depuis 12 heures, et cet arc compté sur le disque horaire nous indiquera l'heure actuelle. (Voir la carte fig. 4.)

Si nous voulons faire la même opération le jour suivant, le ciel aura changé de 3^m56^s ou de la 365e partie environ de la circonférence, nous ferons donc mouvoir le disque des heures de 1/365 de 360 degrés, ce qui revient à reporter l'index sur le jour qui suit. En un mot, il suffira de le mettre en regard du quantième du mois pendant lequel nous ferons l'opération.

Reste à déterminer quelle étoile nous choisirons pour servir de point de repère. Il est évident que nous aurons avantage à prendre les étoiles circumpolaires. L'étoile la plus éloignée du pôle dont parle le cadran est Wéga (α Lyre), avec une déclinaison de 38°41′ seulement; on peut dire qu'elle reste presque constamment au-dessus de notre horizon. Le cadran donne comme date de son passage au méridien le 28 décembre.

En 1902, son ascension droite, moyenne, en temps sidéral, est de $18^h33^m37^s$, mais nous devons tenir compte du fait de la précession qui change l'ascension de toutes les étoiles, et il nous faut chercher la valeur de cette dernière pour α Lyre en 1747, époque de la construction du cadran.

Nous avons effectué les calculs par les méthodes connues et cherché le lieu de l'étoile rapporté à l'écliptique et à l'équinoxe fixes de 1750. Nous avons trouvé pour valeur Æ de α Lyre 1747 = $= 18^h29^m28^s$, soit une différence de 4^m9^s. Or, le 28 décembre 1847, le point γ commencement du jour sidéral passant au méridien à $5^h\,30^m$ du soir (nous négligeons les secondes), nous avons donc $18^h29^m + 5^h30 = 23^h59$, c'est-à-dire, 24 heures environ. Le jour indiqué par le cadran est donc exact. Il ne conviendrait plus à notre époque, ainsi que nous allons le voir.

Æ α Lyre 1902	$= 18^h38^m37^s$
28 septembre 1902 T. sid. à 12^h	$= 18^h24^m\ 3^s$
Différence Æ — T. sid. à 12^h	$= 0^h\ 9^m34^s$

(La correction insignifiante en temps moyen n'est pas nécessaire.)

Il y a donc une différence de 9 minutes environ, soit de plus de 2 jours entre le passage du méridien de α Lyre en 1747 et en 1702. Le cadran stellaire devrait donc subir une correction portant sur le quantième du mois des étoiles indiquées. Au lieu du 28 décembre, par exemple, il faudrait lire le 30. Ce jour-là, en 1902, le temps

(1) Le pôle n'étant marqué dans le ciel par aucune étoile, l'instruction pour le cadran conseille de viser l'étoile polaire qui est à un degré environ du pôle.

sidéral à 12 heures est en effet de $18^h 32^m$, chiffre qui ne diffère que de une minute de l'ascension droite de α Lyre.

La variation peut être plus considérable. Prenons β, Grande Ourse, dont le passage est annoncé sur le cadran pour le 2 septembre. Nous avons pour 1902 :

Æ β Grande Ourse =	$10^h 55^m 56^s$
2 septembre T. sid. à 12^h =	$10^h 38^m 49^s$
Différence	$0^h 17^m 7^s$

soit 4 jours environ, ce qui nous reporte au 6 septembre. Ce jour-là, le temps sidéral à 12 heures est, en effet, $10^h 54^m 35^s$.

Il nous resterait maintenant à rechercher quel degré d'exactitude on pourrait atteindre avec les cadrans stellaires. Nous n'en dirons qu'un mot, d'autant qu'ils ne sont guère en usage. Le cadran stellaire ne peut tenter qu'un amateur d'astronomie; c'est un luxe que ne peuvent se payer les « gens du monde ». On pourrait cependant arriver à une grande exactitude à deux conditions. La première serait de le rendre absolument fixe, à la manière d'un cadran solaire équinoxial; on n'aurait même pas le souci de viser le pôle, puisqu'il serait orienté par sa position même. On conçoit, en effet, qu'il est presque impossible de tenir vertical le manche du cadran pendant l'observation. La deuxième condition serait réalisée si l'on pouvait regarder le pôle exact. L'instruction qui accompagne le cadran suppose qu'il suffit de viser l'étoile polaire, c'est-à-dire α Petite Ourse. Or, cette étoile est à 1° 13′ du pôle! Il ne faut donc pas compter sur une exactitude remarquable. Quoi qu'il en soit, on devrait, dans les cours de cosmographie, insister davantage sur ces instruments destinés à donner l'heure. Ils restent comme des moyens pédagogiques d'une grande importance pour arriver à faire comprendre aux élèves les mouvements assez compliqués de la Lune et du Soleil sur la sphère céleste. Il faut regretter que le temps accordé à ces études soit si limité par les programmes. Ces notions de jour sidéral, de Soleil moyen, etc., que nos élèves s'empressent d'oublier après leur baccalauréat, leur seraient très familières s'ils avaient essayé une fois dans leur vie à construire un cadran, ne fût-ce que sur une ardoise. Enfin, ils auraient l'occasion, peut-être unique pour la plupart d'entre eux, d'appliquer les principes de géométrie descriptive. Ce jour, bien lointain encore, luira peut-être lorsque ceux qui élaborent nos programmes d'instruction secondaire auront pour unique préoccupation de former l'intelligence de nos élèves. Abbé Th. Moreux.

LA VEGÉTATION EN ISLANDE

On pourrait croire que l'Islande, cette terre volcanique désolée et battue des vents, n'offre aux regards que des rochers nus, arides, stériles et dépourvus de toute végétation. Il n'en est rien: en ces parages où règnent le froid et la tempête, la vie n'est point éteinte, et si les formes végétales n'y revêtent pas cette richesse d'aspects, cette exubérance de types des zones plus chaudes, du moins y sont-elles assez nombreuses encore pour fournir ample moisson au botaniste. La liste des plantes d'Islande, dressée par le naturaliste Vahl, ne comprend pas moins de 757 espèces, dont 413 vasculaires et 344 cellulaires: un très grand nombre de ces espèces ont été retrouvées, lors du voyage de la *Recherche*, par M. Eugène Robert, botaniste de l'expédition; et sans doute l'énumération est-elle incomplète, car les moyens d'investigation dont dispose la science actuelle l'enrichiraient, selon toute vraisemblance, d'un certain nombre de types microscopiques.

Bien que l'île n'ait pas, à proprement parler, de flore spéciale, bien que les plantes qui y végètent se retrouvent ailleurs et soient pour une bonne part des espèces fréquentes sur le continent européen, cependant sa végétation revêt, en son ensemble, un faciès particulier, résultant des conditions très dures au milieu desquelles elle se développe.

Laissant de côté les espèces qui représentent le fond de cette végétation et qui croissent çà et là, constituant le tapis sur lequel se détachent des formes plus intéressantes, nous ferons une rapide énumération des types méritant d'être signalés, en raison de leur résistance à des conditions qui, en d'autres régions, seraient pour eux un obstacle presque invincible.

Une seule Conifère végète spontanément en Islande : c'est le *Juniperus nana*, hôte des accidents de terrain, des crevasses et des aspérités que présentent les coulées de lave. Les plantations de pins et de sapins qui ont été tentées n'ont donné aucun résultat positif. Les Amentacées sont représentées par une douzaine de *Salix*, qui se rencontrent en assez grande abondance depuis le fond des vallées jusqu'à une très haute altitude, au voisinage de la limite inférieure des neiges, et par trois espèces de bouleaux (*Betula*), dont le *B. alba* et le *B. nana* sont les plus fréquents. Ce serait une erreur, d'ailleurs, de

penser que le bouleau blanc dresse là-bas, comme chez nous, ses fûts sveltes qui, en hiver, brillent sous les pâles rayons du soleil : c'est à peine si, dans sa plus luxuriante végétation, il forme des touffes basses, qui ne dépassent jamais six pieds de haut. Au milieu de semblables forêts, l'homme est un géant; et les animaux qu'il y chasse ne peuvent guère fuir son regard. Le plus souvent, le bouleau blanc rampe comme un serpent, quelquefois seul, quelquefois mêlé au bouleau nain, qui, en d'autres endroits, le supplante totalement.

Là où cette Amentacée ne trouve plus assez d'humus pour croître, les rochers se décorent des touffes rabougries de l'arbousier, de l'airelle, de la bruyère commune, atteints, eux aussi, de nanisme. Parfois, dans cette association, le bouleau est toléré; ailleurs, ce tapis végétal, propice à la marche des chevaux, disparaît pour faire place à un entrelacement de cordons de saules; cela se rencontre surtout dans les landes qui sont fréquemment inondées et fournissent aux *salix* l'indispensable humidité dont ces arbustes sont si avides.

Dans le fond des vallées comme sur les pentes humides des montagnes, les couches tourbeuses abondent; elles sont généralement couvertes de prêles nombreuses, appartenant à cinq ou six espèces : on sait que la tourbe constitue un excellent substratum pour ces plantes, vétérans du règne végétal, qui ont contribué à former leur sol nourricier par la décomposition accumulée d'innombrables générations. En Islande, elles sont semblables à de petits arbres, et leur tige est d'ordinaire couchée, sous l'effort incessant du vent.

L'humidité du sol favorise l'éclosion abondante du populage (*Caltha palustris*), cette superbe Renonculacée qui, chez nous, au printemps, égaye les marais de ses larges coupes d'or. Il croît même et prospère sur les toits des bœrs (fermes) construits en terre. D'ailleurs, notons ce fait en passant, le meilleur foin vient sur les murs de ces bœrs, oasis dans un désert de roches et de laves : aussi n'est-il pas rare de voir les animaux domestiques brouter sur les maisons.

Aux abords des eaux chaudes, dont les éruptions sont si fréquentes en Islande, règne une verdure presque perpétuelle, qui contraste agréablement avec l'aspect âpre des environs, et repose la vue des scènes de désolation à laquelle elle est condamnée en ces parages. Fait remarquable : les plantes des zones privilégiées, quoique favorisées par une température plus douce, ne fleurissent pas plus tôt que leurs congénères des rochers : c'est le soleil seul, et sa vivifiante lumière, qui provoquent la floraison, de part et d'autre. En certains points, le voisinage des geysers est une circonstance très défavorable à la végétation : la silice qui en provient tue peu à peu les plantes, et les terrains qu'elle recouvre deviennent semblables à des dunes de sable, où la vie végétale n'est possible qu'autant qu'il s'y est fait un préalable dépôt d'humus. Sur ces terrains ne croissent guère avec satisfaction que quelques Labiées appartenant aux genres *Brunella*, *Galeopsis*, *Stachys*, et d'autres rares représentants des genres *Sedum*, *Parnassia*, *Filago*, *Plantago*, *Epilobium*, *Euphrasia*.

Les Champignons charnus sont peu nombreux en Islande; leurs quelques espèces végètent pendant toute la durée de la belle saison. L'*Agaricus campestris*, comestible chez nous, mais que les Islandais ne mangent pas, tapisse souvent, au mois d'août, les murs des bœrs. Parmi les Lichens, il convient de citer, en raison de son importance économique, le fameux lichen d'Islande, *Cetraria islandica*, qu'on trouve sur les hauts plateaux de l'intérieur; il croît, non sur les rochers, mais sur le sol rocailleux humide. On le récolte en quantité pour les besoins de l'hiver; cuit avec du lait, il fournit un potage, agréable, assure-t-on. Le *Cetraria nivalis* n'est pas moins commun, mais pousse exclusivement dans les lieux secs; il donne aux coulées de lave un aspect si blanc qu'on pourrait les croire couvertes de neige.

Les plantes les plus communes en Islande appartiennent, comme on peut le penser, aux rustiques et plébéiennes familles des Cypéracées, des Graminées, des Saxifragées. Celles-ci y donnent le signal de la floraison ; et glorieusement, dès la fin de juin, le *Saxifraga oppositifolia* épanouit ses corolles roses et blanches. A chaque pas, on rencontre encore le *Dryas octopetala*, des *grassettes*, le *Trientalis*, toutes plantes des marais, auxquelles se joint, dans ce milieu, le *comaret*, qui y est plus spécialement adapté. Le *pavot des Alpes*, rare, se distingue mal parmi les roches, sur lesquelles sa couleur ne tranche pas; parfois, des crevasses des terrains bouleversés, s'échappent de maigres buissons de *Rosa pimpinellifolia*, ayant à peine la force de produire des boutons étiolés qui ne s'épanouissent guère; le *fraisier* s'y essaye aussi à fleurir, et ne fructifie qu'exceptionnellement. Les fleurs violettes des *Epilobium* jettent leur note claire sur le fond sombre des rochers volcaniques. Le *Ranunculus glacialis* ne forme pas de touffes comme sur nos Alpes, mais croît égoïstement en tiges isolées, dont chacune ne porte qu'une fleur, — comme si la

pitance trop maigre ne permettait pas d'étendre la famille et de songer à une postérité nombreuse. Toute cette végétation fleurit d'ordinaire, mais ne fructifie qu'autant que le soleil se met de la partie et retarde suffisamment la venue des frimas.

Ce qui caractérise d'une manière générale le faciès des plantes islandaises, qu'elles soient ligneuses ou herbacées, c'est leur rabougrissement, réduisant parfois à un insignifiant buisson un arbre qui ailleurs acquiert une belle taille. Le *genévrier nain* n'y dépasse guère vingt pouces de long, et encore n'atteint-il cette dimension qu'en rampant; le *salix capraea*, emmêlant ses branches grêles, tordues, donne aux terrains où il croît l'aspect de champs de luzerne; d'autres *salix*,



Le lichen d'Islande

(*Cetraria islandica.*)

voisins des neiges perpétuelles, deviennent méconnaissables et n'offrent plus qu'un paquet de cordons noirs, que ne décore aucun feuillage; le bouleau semble un mince serpent tout contourné. Les types herbacés n'acquièrent que de faibles dimensions, et beaucoup sont si petits qu'à peine on peut les saisir entre les doigts.

Cette diminution de la taille, ce rabougrissement, cette tendance à ramper ne paraissent pas dus au froid qui sévit en ces régions, ou du moins il n'est pas le principal facteur qui intervienne dans la réalisation d'un tel faciès. Sous la même latitude, en effet, les pins, les sapins, les bouleaux végètent, en Norwège, avec une merveilleuse intensité vitale. Dans l'île d'Islande elle-même, aux endroits abrités, il n'est pas rare de trouver des plantes, surtout herbacées, atteignant des dimensions tout à fait semblables ou même supérieures à celles qu'elles revêtent sous nos climats.

L'agent qui surtout diminue la taille des plantes et les couche, par influence héréditaire, sur le sol ou les rochers, c'est le vent, lequel souffle toujours là-bas furieusement, surtout au sud de l'île, où la végétation est moins belle, moins vaillante qu'au nord. Nous avons dans nos pays un exemple de ce pouvoir des tempêtes, qui empêchent les arbres de croître et en font des buissons tourmentés et bas, aux landes arides de Bretagne ou aux falaises crayeuses de Normandie, battues, les unes et les autres, par les souffles violents du large.

A. A.

LE ROLE DE L'ARSENIC

ET DU CORPS THYROÏDE DANS L'ÉCONOMIE

Le corps thyroïde est une glande vasculaire sans conduit excréteur, d'un très petit volume, située à la partie antérieure et inférieure du larynx. Son poids moyen chez l'adulte est de 21 grammes. Pendant longtemps, nous avons complètement ignoré sa fonction. On savait seulement que souvent chez les goîtreux l'hypertrophie s'accompagnait de crétinisme, qu'à l'époque de puberté et dans certaines conditions physiologiques spéciales elle augmentait de volume. On s'aperçut plus tard que les sujets qui en étaient privés par une opération chirurgicale devenaient malades; s'ils étaient encore jeunes, ils cessaient de grandir; dans tous les cas, leur peau, leurs cheveux devenaient le siège de lésions de dégénérescence. Nous avons rappelé ces faits dans un précédent article et montré comment certains troubles de développement étaient en rapport avec l'absence ou l'atrophie du corps thyroïde.

Par quel mécanisme cette glande minuscule agit-elle si puissamment? Brown-Sequard nous a appris à reconnaître l'influence des sécrétions interne de certaines glandes vasculaires dépourvues de conduits excréteurs. Ces glandes et, d'une manière générale, la plupart des tissus versent dans le sang des produits plus ou moins définis dont l'ensemble est nécessaire à l'entretien de l'équilibre des fonctions vitales.

La nature et la composition chimique de ces produits sont, le plus souvent, impossibles à déterminer. Ainsi aucune réaction chimique ne permettra, à l'heure actuelle, de découvrir dans le sang d'un sujet immunisé pour la diphtérie le principe qui le rend inhospitalier pour le bacille de cette maladie.

Le mécanisme de l'action du corps thyroïde a été cependant quelque peu élucidé dans un travail de M. Armand Gautier.

En 1895, Baumann découvrit dans cette glande des quantités très notables d'iode, et on en conclut avec un peu de hâte que c'est à cet agent qu'elle doit ses propriétés. Au mois de mars 1901, M. Armand Gautier y signale la présence constante de l'arsenic.

Dans une glande du poids moyen de 21 grammes, il a trouvé $0^{mg},15$ d'arsenic. Cela représente la 140 000[e] partie de son poids. L'arsenic fait donc partie intégrante de nos tissus, il se trouve aussi dans quelques autres organes.

Si nous les rangeons d'après l'ordre décroissant de leur richesse en cet élément, nous aurons :

Arsenic en milligrammes par kilogramme d'organes frais.

Glande thyroïde humaine	7,5 milligrammes.
— — de porc	3.2 —
Mamelle de vache	1,3 —
Thymus	0,15 —
Poils, cheveux et cornes	traces décroissantes.
Peau	
Os	
Lait	
Cerveau	doute.
Testicule (1)	

Tous les autres organes ont été trouvés exempts d'arsenic (2).

L'arsenic de la glande thyroïde entre dans la constitution de ces substances phosphorées qu'on appelle les nucléines et qui constituent surtout les noyaux des cellules; $1^{gr},2$ de ces nucléines correspondant à 100 grammes de thyroïde de mouton ont donné environ $0^{mg},06$ d'arsenic. En même temps, M. Armand Gautier remarquait que ces nucléines arsenicales entraînent avec elles la presque totalité de l'iode de la thyroïde.

Il restait donc établi que dans cette glande existent une ou plusieurs nucléo-protéides arsenicales. Elles s'y trouvent toujours à l'état de santé; elles diminuent ou se modifient dans certains états pathologiques.

L'iode et l'arsenic sont élaborés dans la glande thyroïde. Les nucléo-protéides qu'elle forme sont versées dans les lymphatiques et viennent activer la nutrition. Elles s'éliminent ensuite avec une régularité liée à une fonction physiologique chez la femme. Les cheveux, la peau et les dépendances sont aussi le siège de cette élimination dans les deux sexes.

On s'explique ainsi le rôle de l'arsenic dans les maladies de la peau et dans nombre de vices de la nutrition.

Une dernière question se pose. D'où nos organes tirent-ils l'arsenic?

La viande n'en contient pas. Mais Armand Gautier l'a constaté, quoique en faible proportion, dans le lait, la peau, le thymus et dans le cerveau en quelques cas. Ce sont là des aliments que nous consommons presque tous les jours.

Plusieurs végétaux nous en fournissent aussi de faibles quantités; le navet, le chou, la pomme de terre et le blé lui-même quand il pousse sur certains terrains. Enfin, l'arsenic accompagne presque toujours le fer dans les eaux potables ou minérales.

Au point de vue de la médecine légale on peut dire que les traces d'arsenic normal de l'organisme sont si minimes que leur présence n'est pas de nature à infirmer les résultats obtenus par le chimiste en cas d'empoisonnement.

Il est bien remarquable qu'une fraction de milligramme d'arsenic déposée dans la thyroïde, et qui *ne représente pas au delà d'un quatre cent millionième du poids total du corps*, est nécessaire et suffisante pour le bon fonctionnement de la vie.

Le fait n'est pas facile à expliquer, mais il n'est pas sans analogues. Une goutte d'un virus suffit à modifier profondément l'économie, et elle ne représente pas une quantité de toxique plus considérable. L'arsenic n'agit pas par sa masse, mais il sert à la formation de nucléo-protéïdes, et ce sont ces dernières qui jouent un rôle capital dans les phénomènes de la nutrition. Dr L. M.

(1) M. C. Pagel, de Nancy, aurait depuis trouvé une trace d'arsenic dans le testicule.

(2) *Le rôle de l'arsenic chez les animaux*, A. Gautier, Revue générale des sciences, 15 mars 1901.

UNE « TRIPLE ALLIANCE » NATURELLE (1)

Dans nos recherches déjà bien longues sur les forces mystérieuses qui s'exercent entre les particules des corps, nous avons toujours tenu compte du degré de cohésion et de mobilité relative de ces particules. Heureusement, il est aisé de constater, à cet égard, des différences essentielles; en effet, une pierre qui tombe, une goutte de pluie, un courant d'air, voilà certes trois phénomènes que nous observons fréquemment. Hé bien! malgré leur vulgarité, ils suffisent pour montrer que l'état de la matière peut être solide, liquide ou gazeux. Après

(1) Discours prononcé à l'ouverture solennelle des cours de l'Université de Gand, le 22 octobre 1901.

avoir établi cette distinction si simple, nous pouvons nous proposer d'étudier le rôle joué dans la nature par la matière sous chacun de ces trois états. C'est ce que nous avons tâché de faire en 1880 pour la gouttelette d'eau, en 1894 pour le grain de poussière, enfin en 1895 pour la particule d'air.

A propos de l'histoire succincte d'un grain de poussière (1), nous avons rapporté quelques-uns de ses exploits dans nos demeures, dans nos salles de réunion, dans les fabriques et dans les mines; nous n'avons pas manqué de signaler les dangers auxquels expose parfois la trop grande multiplicité des parcelles solides flottant dans une enceinte; ensuite après avoir rappelé combien les grains de poussière sont répandus dans l'atmosphère, nous avons indiqué le rôle important joué par ces corpuscules impalpables dans la diffusion de la lumière vers tous les points de l'horizon.

En décrivant les voyages et les métamorphoses d'une gouttelette d'eau (2), nous avons pu prouver qu'elle exerce un pouvoir étonnant sur terre et sur mer; en effet, c'est elle qui contribue à couronner les cimes des montagnes, à arroser et à féconder les vallées; c'est elle qui travaille sans cesse au développement des plantes et des animaux et assure le bien-être de l'humanité; c'est elle encore qui apporte sa petite part pour embellir les tableaux de la nature, soit en dessinant les riches couleurs de l'arc-en-ciel, soit en offrant à nos yeux ravis le spectacle des feux de l'aurore et du crépuscule; c'est elle enfin qui, portée par les vents ou par les flots, va répandre partout ses innombrables bienfaits.

Quant à la particule d'air (3), elle s'est présentée à nous tantôt comme un être rachetant son inconcevable petitesse par sa profusion suffisante pour la formation de l'immense couche gazeuse enveloppant toute la terre; ou comme une digne travailleuse qui, sans cesse, distribue partout les éléments nécessaires à l'épanouissement de la plus modeste fleur et à la croissance des arbres les plus gigantesques; ou encore comme une nourricière infatigable qui pénètre jusqu'au fond des mers pour y répandre la vie, et se renouvelle incessamment dans tous les climats pour y entretenir la respiration des hommes et des animaux; ou comme une fée dont le pouvoir magique tient suspendues au-dessus de nos têtes, d'une part, les légions de poussières diffusant la lumière dans tous les sens; de l'autre, les brouillards et les nuages destinés à verser partout le bien-être et la fécondité; ou enfin comme une artiste invisible qui tantôt transmet à notre oreille la faible voix d'un enfant, le doux chant d'un oiseau ou le léger murmure d'une fontaine, tantôt propage au loin les sons majestueux d'une cloche, les formidables bruits du tonnerre ou les mugissements terribles de la tempête.

Mais si l'étude de chacune de nos trois héroïnes présente en elle-même un très vif intérêt, il n'est guère moins utile de les considérer dans leurs rapports pour ainsi dire permanents; à ce point de vue, et en n'ayant égard qu'aux effets physiques, nous pouvons constater qu'elles travaillent toujours ensemble dans tous les corps de la nature; en effet, d'une part, il n'y a pas un seul solide libre auquel n'adhèrent point des particules d'air et de vapeur d'eau; d'autre part, la moindre goutte d'eau contient des quantités plus ou moins notables de particules gazeuses et de parcelles solides soit en dissolution, soit en suspension; enfin, ce qui n'est pas moins remarquable, c'est que l'atmosphère contient des quantités prodigieuses de parcelles solides et de vapeur d'eau. C'est pourquoi nous avons le droit de déclarer que les petits êtres dont nous nous occupons forment entre eux une « Triple Alliance » naturelle que rien ne peut dissoudre, et qui a bravé impunément les siècles, parce qu'elle existe en vertu des lois établies par le Créateur.

Pour montrer clairement l'action combinée de nos trois alliées, nous n'avons heureusement pas besoin de jeter un coup d'œil d'ensemble sur toute l'étendue des terres, sur les immenses bassins des mers et sur l'atmosphère entière; nous serions tour à tour éblouis ou troublés par la majesté et par la multitude des phénomènes physiques qui s'offriraient à nos regards. C'est pourquoi nous allons diviser notre vaste sujet, et, pour signaler quelques rapports plus ou moins curieux et importants qui existent entre les membres de la triple alliance, nous partirons successivement d'un corpuscule solide, d'une gouttelette d'eau et d'une particule d'air. C'est évidemment le plus sûr moyen de mettre à notre faible portée l'examen de la question générale.

Exposons aujourd'hui le premier chapitre de notre étude. Isolons, par exemple, un seul grain de sable bien sec, et plaçons-le sur le porte-objet d'un bon microscope. Quel aspect présentera ce grain? Regardez, vous verrez le plus souvent un petit solide limité par des surfaces arrondies, sans creux ni saillies; c'est sans doute alors un fragment qui a été ballotté en tous sens par les vagues de la mer contre le sable d'une plage. Cette apparence nous permet-elle de prévoir la moindre attraction du grain solide sur une matière aussi ténue que l'air ou bien sur une substance plus légère encore, comme la vapeur d'eau? Assurément non, et cependant cette action s'opère en réalité.

Pour nous en convaincre plus aisément, demandons-nous si le grain de sable est constitué de la même manière à l'intérieur et dans les portions superficielles; sans doute, nous pouvons être tentés de regarder la constitution physique comme

(1) Quelques pages de l'histoire d'un grain de poussière (*Ciel et Terre*, 15e année).

(2) Voyages et métamorphoses d'une gouttelette d'eau (*Bull. de l'Acad. roy. de Belg.*, t. L, p. 423).

(3) Quelques exploits d'une particule d'air (*Ciel et Terre*, 17e année).



y étant la même partout, et c'est même cette idée qui a eu cours jusque dans ces derniers temps. Mais, d'après les résultats de très nombreuses observations, nous sommes forcés d'admettre que tout se passe comme si les plus petites particules du grain de sable s'attiraient d'autant plus fortement qu'elles sont plus rapprochées, sans toutefois pouvoir jamais se toucher. S'il en est ainsi, le grain de sable peut être comparé à un ensemble de corpuscules entourés d'un milieu élastique et reliés entre eux par des ressorts idéaux qui tendent à les rapprocher jusqu'à ce que l'élasticité du milieu interposé y mette obstacle. Or, il va de soi qu'à l'intérieur chaque corpuscule sera attiré par un nombre plus grand de ressorts que dans le voisinage immédiat de la surface même. De là découle une conséquence très importante : c'est que la force élastique développée par le rapprochement des molécules est plus grande à l'intérieur du grain de sable que dans la couche superficielle. Il s'ensuit que les particules du grain distribuées dans cette couche sont repoussées et s'écartent ainsi de plus en plus vers le dehors; en d'autres termes, le grain de sable est entouré d'une sorte de gaîne formée par des molécules de plus en plus espacées entre elles jusqu'à la surface limite où les distances intermoléculaires sont les plus grandes. Les recherches très patientes des physiciens ont permis d'avancer que cette gaîne élastique n'a qu'une fraction infime de millimètre d'épaisseur. D'après Plateau et Quincke, elle est inférieure à 1/20 000 de millimètre; d'après des travaux plus récents, elle serait beaucoup plus petite encore.

Pour comprendre sans peine l'existence d'une gaîne élastique enveloppant tous les grains de sable, nous n'avons qu'à nous rappeler la facilité avec laquelle le sable sec s'écoule par une petite ouverture ou par une petite section, comme dans le sablier; l'expérience est surtout frappante quand on a eu soin de chauffer le sable avec lequel on opère; toutes les gaînes ultra-microscopiques se sont alors dilatées et les grains roulent les uns sur les autres avec une rapidité étonnante. C'est encore grâce à l'élasticité des enveloppes mystérieuses invoquées ici que s'explique le ricochet des balles lancées obliquement contre du sable sec.

Mais, dira-t-on, qu'importe cette couche si mince que les plus puissants microscopes sont incapables de rendre manifeste? Oh! ne la dédaignons pas! Assurément la couche est d'une ténuité excessive, mais n'en remplit pas moins un rôle d'une importance capitale. En effet, le grain de sable est soumis en tous ses points libres à la pression de l'air atmosphérique, c'est-à-dire d'un fluide contenant des millions et des milliards de particules d'azote, d'oxygène, d'acide carbonique, de vapeur d'eau, d'argon, etc.; cédant à la pression qui les sollicitait, ces parcelles gazeuses doivent s'être lancées dans les intervalles invisibles des molécules formant la gaîne du grain solide et s'être frayé un passage à travers des pores innombrables, si bien qu'en un temps très court il s'est développé un réseau très fin, il est vrai, mais néanmoins fort résistant.

Ce que nous venons de dire de la surface du grain de sable s'applique évidemment à la surface de tous les corps solides exposés à l'air libre : tous sont recouverts d'une couche formée, du moins en partie, de vapeur et de gaz. Il est fort heureux pour l'humanité que ce réseau superficiel soit très difficile à enlever; car c'est lui qui nous permet de toucher un objet quelconque sans que nos doigts y demeurent plus ou moins collés; c'est grâce à lui que nous pouvons marcher sans éprouver une adhésion trop forte au sol; en un mot, c'est lui qui nous met à même de nous livrer à toutes sortes d'occupations sans avoir à craindre une attraction intempestive entre notre corps et nos instruments de travail. Même si la surface d'un corps solide est parfaitement lisse, elle est toujours couverte d'une couche composée de particules solides, liquides et gazeuses, couche dont tout le monde profite sans que presque personne y songe, précisément parce qu'on ne soupçonne tout d'abord ni sa présence, ni son mode d'action.

Mais si la surface est plus ou moins striée ou rugueuse, il se produit une particularité fort inattendue que nous n'hésitons pas à rappeler ici : c'est que la vapeur d'eau répandue dans l'air se condense d'autant plus facilement dans une fente que celle-ci est plus fine, et d'autant plus vite dans une cavité que cette dernière est moins large. Ce phénomène si curieux dont l'illustre physicien anglais, lord Kelvin, a donné la théorie, sans toutefois citer de nombreux exemples à l'appui de son calcul, explique immédiatement la propriété qui caractérise les substances hygroscopiques, telles que les cordes de chanvre, les étoffes de coton, de laine, de soie, les cordes de violon, les poils des animaux, les cheveux, etc. Toutes ces substances présentent effectivement des fentes minuscules ou des ouvertures à peine visibles ou même invisibles, qui absorbent aisément la vapeur d'eau à une température supérieure à celle pour laquelle la condensation a lieu sur un corps très lisse. Parfois cette absorption donne lieu à de réels désagréments. Voyez, par exemple, ce virtuose exécutant un concerto de violon devant un brillant auditoire et arrêté soudain par la rupture d'une corde de son instrument; c'est très souvent un méfait de la grande quantité de vapeur répandue dans la salle : car la corde est formée de différents brins tordus que l'humidité allonge et épaissit, ce qui rend la corde tout entière plus grosse; mais, dès lors, les brins ne peuvent plus décrire le même nombre de spires sans éprouver une traction suffisante pour amener la rupture.

Imaginez, en second lieu, un objet en agate bien desséché et posé sur l'un des plateaux d'une ba-



lance de précision; établissez l'équilibre par un poids convenable; le lendemain, surtout si le temps est pluvieux, vous serez étonné de voir que le fléau de la balance penche du côté de l'agate; rétablissez l'équilibre et abandonnez l'instrument jusqu'au jour suivant; vous constaterez de nouveau que l'équilibre sera rompu; voilà encore un effet de la vapeur d'eau condensée en plus du moins grande quantité dans les espaces ultra-capillaires de l'agate.

Nous n'en finirions pas si nous faisions seulement la nomenclature de la plupart des cas où s'applique la formule du célèbre lord Kelvin; bornons-nous à rappeler quelques faits bien connus. Exposez, pendant quelque temps, à l'air libre, après le coucher du soleil, une étoffe quelconque ou un livre ouvert, et vous ne manquerez pas de sentir l'effet de l'humidité qui a imprégné toutes les portions superficielles de l'étoffe ou des deux feuillets du livre ouvert. Nous ne parlons que d'un livre ouvert; faut-il en conclure que les livres fermés sont indemnes sous le rapport que nous considérons? Hélas non! car nous savons tous combien les ouvrages rassemblés dans les bibliothèques courent le danger de contracter à l'intérieur de nombreuses taches; c'est toujours la particule de vapeur qui s'insinue dans les minces couches d'air séparant les feuillets des livres, et détermine alors le développement des germes microscopiques attachés à ces feuillets. De là résulte, comme corollaire implacable de la formule du savant anglais, qu'il est très utile, non seulement de relier nos livres, mais encore de les dorer sur tranche, afin d'offrir le moins possible de surfaces rugueuses attirant sans cesse les particules invisibles de la vapeur d'eau, et le moins d'espaces libres pouvant donner accès à l'air.

Si un simple filament d'un tissu quelconque éprouve les effets de l'humidité, comment pourrions-nous être surpris de notre grande sensibilité à l'égard de l'état hygrométrique de l'air? Le moindre pore de l'épiderme de notre corps, la plus petite ride de notre visage soutire aisément la vapeur d'eau, ce qui gêne la transpiration cutanée, dès que la température est voisine du point de saturation de l'espace ambiant; dès lors, les myriades de poussières voltigeant partout et toujours autour de nous peuvent se loger sans peine dans la physique, sans quoi celles-ci seraient vengées par les particules d'air et de vapeur qui rongeraient sans cesse les tableaux de leurs contempteurs.

Ce qui confirme pleinement, selon nous, la justesse des observations précédentes, c'est que, parmi les tissus qui ont résisté le mieux aux injures du temps, nous pouvons citer les minces bandelettes entourant la tête des momies égyptiennes, et offrant encore de la cohésion même après que les cadavres exposés à l'air sont tombés en poussière. Cette conservation maintenue pendant une longue suite de siècles ne doit plus nous étonner, car ces bandelettes avaient été imprégnées d'une sorte de résine appelée autrefois *commi*.

A ce propos, nous devons signaler le produit végétal qu'on extrait de l'écorce de bouleau, et dont on se sert pour parfumer les cuirs de Russie. Non seulement cette substance résineuse remplit les vaisseaux capillaires, mais encore elle les recouvre, à l'extérieur, d'un vernis très élastique, inaltérable aux acides, insensible à l'action de l'eau de mer ou à l'attaque des insectes, et supportant de notables changements de température. N'avons-nous pas là une garantie suffisante pour engager toutes les personnes qui désirent conserver un tissu quelconque, et spécialement les toiles peintes, à mettre également à profit un procédé aussi excellent, et dont le seul défaut consiste peut-être en ce qu'il est préconisé, non par un peintre, mais par un physicien?

Bien des gens connaissent la résistance assez vive qu'on éprouve lorsqu'on veut retirer une aiguille piquée depuis longtemps dans une pelote formée par une étoffe bourrée de son; dans ce cas, toute la partie engagée dans la pelote présente des traces très nombreuses de rouille, tandis que la portion librement exposée à l'air n'en offre presque point ou pas du tout. D'où provient cette différence d'aspect? Simplement de ce que, d'après la formule de lord Kelvin, la vapeur d'eau contenue dans l'air ambiant se condense dans les intervalles capillaires de l'étoffe avant que le point de rosée soit atteint sur la portion lisse et libre de l'aiguille; dès lors, l'humidité jointe à la présence de l'air entre les particules de son détermine la formation de la rouille à la surface de la portion cachée de l'aiguille, tandis que pareille oxydation ne peut guère s'effectuer à la surface de la partie libre, précisément parce que la présence de l'étoffe empêche les réceptacles minuscules de notre corps. Voilà la théorie physique de l'utilité des bains prescrite par l'hygiène.

Qui ne connaît les figures parfois si bizarres dessinées par le dépôt d'humidité congelée sur les carreaux de vitre de nos appartements? D'où provient le défaut d'uniformité de ce dépôt, et par conséquent le charme particulier des figures plus ou moins fantastiques auxquelles ce défaut donne lieu? D'après nos expériences, tout nous porte à croire que le phénomène est dû à ce que certaines portions du verre sont couvertes de poussières de toute espèce, tandis que, sur d'autres, il s'en trouve fort peu ou pas du tout; dans ces conditions, la vapeur doit se déposer le plus promptement sur les corpuscules offrant des espaces très capillaires; dès lors, quoi de plus naturel que la congélation de ces infimes gouttelettes liquides, et, sur les petits cristaux de glace ainsi formés, la condensation de nouvelles quantités de vapeur qui sont

congelées à leur tour ? Pouvons-nous présenter une plus belle preuve de l'action combinée de nos trois ouvrières minuscules, et les dessins parfois bien capricieux qui garnissent alors nos carreaux de vitre ne méritent-ils pas de fixer d'autant plus notre attention que ces figures glacées sont plus délicates et plus éphémères ?

Faut-il rappeler ici ce que nous avons avancé il y a plus de dix ans, savoir que les toiles peintes se détériorent bien plus sur la face postérieure constituée par un tissu offrant mille et mille espaces capillaires, que sur la face peinte et recouverte d'un vernis ? La théorie indique clairement qu'avant d'exposer des tableaux dans des musées, dans des églises, et, en général, dans des locaux où peut régner beaucoup d'humidité, il faudrait prendre des précautions qu'on néglige presque toujours. Pour empêcher l'altération très lente mais continue que produit la vapeur d'eau dans le tissu des toiles peintes, il serait extrêmement utile de vernir la face postérieure, préalablement séchée, et de remplir ainsi tous les petits intervalles de la matière textile. Craignez-vous de modifier les teintes du tableau, tendez en arrière et très près de la toile un tissu imperméable et empêchant autant que possible l'accès de la vapeur d'eau. N'est-il pas fâcheux que tant de chefs-d'œuvre demeurent exposés pendant des années et des années à une action destructive sans trêve ni fin ? Espérons que les artistes cesseront bientôt de braver à cet égard les lois de l'air voisin de l'aiguille d'être saturé de vapeur.

Cet exemple rend bien manifeste la cause des accidents qui surviennent à la longue, quand on a accroché des cadres à l'aide de cordelettes à des crampons de fer fixés dans un mur. Pour chaque cordelette, un jour arrive où, à force d'être rongée par la rouille développée sans cesse au point de contact avec le fer, elle perd en ces points toute solidité, ce qui amène la chute inopinée du cadre. Rien de plus aisé que d'éviter de pareilles mécomptes : il suffit de proscrire l'emploi de cordelettes, ou d'empêcher leur contact avec le fer, ou enfin de remplacer le fer par le cuivre.

Mais il est temps de décrire des faits plus importants où se dévoile fort bien la triple alliance que nous étudions.—Considérons un champ bien labouré: chaque poignée de terre est évidemment composée d'une infinité de parcelles solides séparées les unes des autres par des gaînes moins denses où, comme nous l'avons déjà dit, se trouvent mêlées des particules solides, liquides et gazeuses. Mais là ne se borne pas l'action combinée de nos petites alliées. En effet, s'il survient une pluie assez persistante pour imbiber le sol jusqu'à une profondeur de quelques centimètres, il se produit un phénomène qu'on a sans doute mille et mille fois observé, mais dont on n'a pas donné, que nous sachions, une explication précise. Les molécules qui composent les gaînes sont trop écartées pour qu'il s'exerce entre elles une attraction sensible; les particules extrêmes tendent même à s'échapper dans le milieu ambiant; mais du moment où l'eau s'est engagée dans les intervalles de manière à constituer autour de chaque grain une couche mouillante, l'ensemble des couches ainsi formées obéit à la cohésion propre du liquide, et comme l'eau adhère bien plus fortement au sol que l'air, tous les grains sont collés les uns contre les autres bien plus étroitement que dans la terre sèche. Et qu'en résulte-t-il? C'est que le volume du sol légèrement imbibé est sensiblement moindre que celui du sol bien divisé et sec. Voilà assurément un exploit assez curieux de nos alliés ; mais en voici encore un autre que tout le monde connaît et dont nous croyons utile d'indiquer la cause probable : lorsque le sol a été bien imbibé et soumis ensuite à une dessiccation suffisamment prolongée, le liquide des couches mouillantes s'évapore peu à peu, ce qui oblige les grains à se resserrer de plus en plus; de cette manière, le volume des tranches supérieures du sol diminue sans cesse; la terre finit par devenir tellement compacte que dans l'ensemble il se produit nécessairement des crevasses plus ou moins larges ou profondes ; voilà comment naissent ces mottes de terre à forte cohésion qui font parfois le désespoir du cultivateur, tant elles exigent de labeur avant que le sol redevienne bien meuble et propre à donner libre accès à l'air et à l'eau sur toute l'étendue du champ.

L'inconvénient que nous venons de signaler est compensé par un fait très favorable à la végétation: après une longue sécheresse, le sol se serre contre les racines des plantes, lesquelles peuvent alors absorber pendant longtemps l'humidité répandue dans la terre. Tous les cultivateurs savent du reste combien le sarclage est difficile par un temps sec, tandis qu'on arrache aisément les mauvaises herbes quand le sol est suffisamment mouillé.

Posons-nous actuellement une question intéressante : est-ce que l'eau formant une couche mouillante est constituée comme l'eau ordinaire : la plupart des physiciens disent oui; mais il y a bien des années que nos expériences nous ont conduit à une réponse négative : nous appuyant à la fois sur nos calculs et sur de nombreux faits, nous avons conclu que l'eau mouillant un corps solide est dans un état de condensation plus prononcé que celle de l'intérieur de la masse. Et quoi d'étonnant? Les particules extrêmes des corps solides exercent contre celles de l'eau des chocs énergiques malgré l'excessive minceur des couches en présence ; il s'ensuit que la densité de la couche mouillante, composée à la fois de molécules solides et de particules liquides, devient plus forte que celle de l'intérieur.

Cette conclusion va nous permettre d'expliquer de nouvelles manifestations bien curieuses qui accompagnent toujours l'imbibition et qui sont dues au travail de condensation exécuté par nos trois alliées. C'est d'abord un dégagement de cha-

leur d'autant plus marqué que la terre est plus divisée, et, par conséquent, que la somme des surfaces mouillées est plus grande. Faut-il citer à l'appui de cette assertion les nombreuses expériences faites en 1822 par un physicien français, Pouillet, sur différents corps inorganiques ou organiques? Parmi les premiers, ce sont les corps les plus poreux, tels que l'argile, la brique, qui se sont le plus échauffés; mais les matières organiques, animales ou végétales ont donné des résultats bien plus frappants : ainsi le papier desséché, puis imprégné d'eau, a pris une élévation de 4°5, la racine d'iris de 6°1, l'amidon, de 9°7; enfin, des membranes animales très minces se sont échauffées de près de 10°.

Ces expériences ne nous font-elles pas comprendre le développement plus rapide des plantes dans la terre de bruyère que dans un sol très pauvre en matières organiques? N'a-t-on pas démontré récemment que les animalcules répandus dans le sol contribuent singulièrement à sa fertilité! Beaucoup d'amateurs de plantes seraient sans doute fort étonnés d'apprendre qu'en arrosant la terre d'un simple pot de fleur, ils en élèvent la température d'autant plus que cette terre est mieux divisée et contient plus de débris organiques.

N'y avait-il pas lieu de préciser les quantités des matières solides et liquides employées, les intervalles de temps écoulés depuis le commencement de l'absorption jusqu'à l'observation de chacune des températures successives, et même de tenir compte de la nature des substances mises en contact? C'est un travail de ce genre qui a été exécuté en 1873 par notre savant compatriote Melsens. Il serait peut-être opportun de recommander de pareilles recherches dans nos instituts horticoles, afin d'arriver aux meilleurs procédés d'arrosage des différentes plantes.

Nous venons d'exposer comment l'imbibition du sol produit toujours un échauffement; or, en 1876, nous sommes parvenus à prouver que tout changement dans la température de la surface commune à un solide et à un liquide entraîne la naissance d'un courant thermo-électrique dès que le circuit est fermé. A ce point de vue, les phénomènes d'imbibition doivent avoir une très grande importance en météorologie. En effet, si une simple goutte d'eau qui mouille un grain de sable peut donner lieu à une élévation de température et par suite à un courant thermo-électrique, quelles puissantes manifestations calorifiques et électriques n'avons-nous pas à attendre, d'une part, de ces quantités immenses de vapeur qui s'élèvent incessamment dans les airs et vont y mouiller les innombrables poussières qui y sont répandues; d'autre part, de ces pluies diluviennes qui arrosent et imbibent périodiquement le sol? Ne pouvons-nous donc pas regarder comme établies, d'un côté, l'existence d'une source constante de courants thermo-électriques circulant dans la terre; de l'autre côté, une cause permanente de développement d'électricité dans l'air et l'explication des énormes décharges électriques produites dans les orages? Notre esprit ne demeure-t-il pas confondu, lors de la constatation de tant de phénomènes grandioses, dus à l'action simultanée de nos humbles particules?

Dans les pages qui précèdent, nous avons décrit très sommairement quelques exploits purement physiques de nos trois petites alliées dans un sol bien divisé; faut-il insister actuellement sur les mille et mille actions de la triple alliance dans les végétaux depuis le moment où la graine est confiée à la terre jusqu'à celui où le fruit a mûri? Nous n'osons pas même y songer de crainte de nous engager ainsi sur un terrain qui appartient en propre aux botanistes et surtout de peur d'abuser de la bienveillante attention de nos auditeurs. C'est pourquoi nous préférons clore ici le premier chapitre de notre travail.

G. Van der Mensbrugghe,
Recteur de l'Université de Gand,
Membre de l'Académie des sciences.

SOCIÉTÉS SAVANTES

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 1er avril 1902.

Présidence de M. Bouquet de la Grye.

L'Observatoire d'Athènes. — En présentant le troisième volume des Annales de l'Observatoire d'Athènes, M. Lœwy annonce que, grâce à l'activité scientifique de M. Éginitis, cet établissement est désormais en pleine possession de tous les moyens de travail nécessaires pour réaliser, d'une manière complète, dans les trois branches scientifiques, météorologie, géodynamique et astronomie, le vaste plan d'études proposé à son activité; sous le beau climat de ce pays et entre les mains de M. Éginitis, ils procureront à bref délai un contingent de résultats utiles et nouveaux.

Dispositif d'électroscope atmosphérique enregistreur. — M. G. Le Cadet remplace dans les électroscopes le jet d'eau ou la mèche par un dispositif qui consiste en chlorure de baryum et de radium étendu et non agglutiné dans une enveloppe en clinquant d'aluminium hermétiquement close suivant un rectangle de $5^{cm} \times 1^{cm},5$ et portée à l'extrémité d'une tige de laiton de 2 mètres de longueur isolée sur un disque de soufre tourné et poli. Ainsi enfermé dans une enveloppe aussi transparente que possible aux rayons de Becquerel, la substance radifère a fonctionné par le vent et la pluie sans rien perdre de son action comme collecteur. Les courbes de variations obtenues par ce procédé avec l'électroscope enregistreur sont constamment (du moins dans les limites des indications de cet instrument, soit 50 à 250 volts) comparables dans leurs détails à celles qui ont été fournies simultanément à l'Observatoire de Lyon par l'électromètre Mascart relié à un collecteur à écoulement d'eau dont l'extrémité était au même niveau à $1^m,50$ de distance horizontale. Lorsque le potentiel

devient négatif, pendant la pluie par exemple, l'électroscope idiostatique fournit une courbe encore comparable à celle de l'électromètre, mais de même sens qu'une variation positive, après avoir toutefois marqué la déviation minimum correspondant au zéro.

Des méthodes propres à réaliser la radioscopie stéréoscopique. — Une image radioscopique ordinaire ne donnant qu'une ombre projetée est incapable de fournir des notions précises sur la situation respective des objets. On ne peut avoir aucune indication sur les dimensions en profondeur. Les autres dimensions sont altérées par la distance du tube et de l'objet à l'écran et par l'incidence des rayons.

M. T. Guilloz décrit les procédés qu'il a imaginé, pour obtenir les ombres radioscopiques qui peuvent servir à donner le relief, par leur fusion stéréoscopique. Voici le principe de la disposition à adopter, qui d'ailleurs n'est pas nouveau, comme M. Guilloz le constate; il a été réalisé par d'Almeida pour la stéréoscopie des images photographiques projetées. Les doubles images radioscopiques sont produites sur l'écran dans des conditions telles que chaque œil ne voit que l'image qui lui correspond, alors que l'autre œil est masqué. Le même phénomène est reproduit périodiquement pour les deux yeux, avec une fréquence suffisante pour donner la sensation de continuité de l'image. Le relief apparaît quand se fait la fusion stéréoscopique des deux images monoculaires.

M. Laveran signale l'activité du sérum humain sur le Trypanosome du Nagana. Le Nagana est la maladie de la mouche tsétsé. Le sérum humain injecté aux animaux qu'on sait atteints, spécialement aux souris, fait disparaître du sang les *Trypanosomes*, parasites de cette maladie. — M. H. Charlton Bastian soumet au jugement de l'Académie un Mémoire sur la transformation, en trois ou quatre jours, du contenu entier de l'œuf de *Hydatina senta* en un gros infusoire cilié, du genre *Otostoma*. — Sur les surfaces à courbure constante négative. Note de M. Erick Holmgren. — Sur la chaleur de solidification de l'ammoniac liquide. Note de MM. de Forcrand et Massol. — M. Deslandres donne une étude sur les spectres de bandes de l'azote. — M. C. Nordmann recherche pour le calcul la cause de la période annuelle des aurores boréales. — M. C. Barrois étudie la composition des filons de Kersanton de Bretagne. — M. Stanislas Meunier a analysé un échantillon de 80 grammes de fer météoritique détaché d'une masse de 5kg,720 découverte dans les environs de Guatémala. Ce fer doit être rangé dans le type lithologique désigné sous le nom de *Schwetzite* et qui comprend déjà les masses de Descubridora (Mexique) (1780), Werchne-Udinsk (Sibérie) (1854), et Schwetz (Prusse) (1857), qui existent au Muséum.

BIBLIOGRAPHIE

Les Époques de la pensée de Pascal, par M. G. Michaut, ancien élève de l'École normale supérieure, professeur à l'Université de Fribourg. Un vol. in-8° écu (3 fr. 50), 1902. 2e édition. Paris, A. Fontemoing, 4, rue Le Goff.

« La vie de Pascal a réagi sur son œuvre: il en faut connaître les variations pour comprendre les contradictions de ses écrits, et c'est souvent par l'extérieur, pour ainsi dire, qu'il faudra éclairer ses *Pensées*. Sa biographie est l'illustration et comme la lumière de son œuvre (p. 5). »

Ainsi s'exprime M. Michaut; et nul ne contredira à ces paroles qui aura fréquenté chez le grand écrivain. A un tempérament maladif s'ajoutait, en Pascal, non seulement une sensibilité impressionnable, mais encore quelque chose de passionné, et dès lors d'excessif. C'est à saisir ce que les événements intérieurs et extérieurs, personnels ou publics, ont apporté d'aliments à cette émotivité changeante, violente et profonde tout ensemble, que s'attache le beau travail que nous annonçons. On comprend l'intérêt qu'offre une étude de ce genre, et avec quel attachement on suit l'auteur quand il nous conduit à travers les quatre époques de la pensée de Pascal. La première (1623-1646) nous présente le milieu et les débuts; la seconde (1646-1649) comprend, avec la première conversion, le premier jansénisme, avec les écrits qui s'en inspirent, en particulier « la prière sur le bon usage des maladies »; dans la troisième période (1649-1654), nous suivons Pascal au milieu de sa vie mondaine, de sa « dissipation »; la définitive conversion, la retraite à Port-Royal, à quoi se rattachent les *Provinciales* et les *Pensées*, sont ce qui forme, avec les dernières années, la quatrième période (1654-1662).

Il serait difficile de dire en quelques lignes tout ce que ce volume contient d'érudition solide, et pourtant alerte et souple. M. Michaut, à ses recherches personnelles, joint l'indication des travaux les plus récents ceux de MM. Brunschwicg, Lanson, Soutroux, Hatzfeld entre autres. Une chronologie et de précieux appendices terminent l'ouvrage.

Si le nom de M. Victor Giraud n'a pas été cité tout à l'heure, c'est parce que, avant de quitter *Les Époques de la pensée de Pascal*, nous nous proposions d'offrir un commun hommage de respectueuse reconnaissance aux deux maîtres qui, à l'université de Fribourg, font apprécier les lettres françaises et connaître si bien, par leurs remarquables travaux, l'incomparable et étrange génie que fut Pascal.

Histoire des Mathématiques dans l'antiquité et le moyen âge, par Zeuthen, traduction par Jean Mascart, 1 vol. in-8°. (9 fr.), Paris, Gauthier-Villars.

Cet ouvrage, assez succinct pour qu'on puisse le considérer comme une sorte de manuel, comprend d'abord une introduction sur les mathématiques préhistoriques, les connaissances mathématiques des Égyptiens et des Babyloniens. Après vient une longue étude des progrès mathématiques chez les Grecs, laquelle comprend près de 200 pages et forme ainsi la principale partie de l'ouvrage. Les parties suivantes ont pour objet les mathématiques anciennes et celles du moyen âge.

Dans son *avant-propos*, l'auteur définit très exacte-

ment sa manière de traiter les questions: « Je me suis efforcé, dit-il, dans cette *Histoire des Mathématiques*, de mettre principalement en relief ce qu'il importe aux étudiants et aux professeurs de savoir. L'essentiel n'est pas, pour eux, de posséder un grand nombre de détails historiques, de connaître le premier qui découvrit telle ou telle vérité, qui préconisa telle ou telle méthode, mais, bien plutôt, de pouvoir apprécier exactement les formes sous lesquelles vérités et méthodes se manifestèrent et quelles applications en furent faites; et, par la même occasion, la notion précise de ces origines sera la condition indispensable pour comprendre la lente évolution des formes, jusqu'à donner aux mathématiques leur physionomie actuelle..... »

A ce titre de curiosité nous signalerons les définitions des mots algèbre et sinus, lesquelles nous paraissent plus exactes que celles que l'on en donne ordinairement.

Les Diatomées fossiles d'Auvergne, par le Fr. Héribaud Joseph. 1 vol. in-8° de 79 pages, avec 2 planches (5 fr.) Paris, 1902, P. Klincksieck, 3, rue Corneille.

Le savant auteur de cette belle monographie a été amené, par la récente découverte des dépôts de diatomées de Neussargues et de la Bade, à continuer ses recherches sur celles de ces menues algues qui vivent ou ont vécu en Auvergne. On sent à la fois vibrer dans son livre, aride en apparence et en réalité d'un intérêt captivant pour le naturaliste, le zèle du botaniste et la fierté du citoyen d'Auvergne, heureux de faire valoir les richesses que son pays peut fournir à la science. Nous ne saurions faire ici l'analyse d'un tel ouvrage, qui est avant tout un recueil et comme une mine de documents. Tout au plus, pourrons-nous lui emprunter quelques vues générales, dans un article que le *Cosmos* publiera prochainement. Mais du moins devons-nous dire qu'il fait honneur, non seulement à la science française, mais encore à la science catholique, puisque son auteur porte l'habit de ces religieux aussi modestes que dévoués, qui se consacrent à l'éducation de l'enfance, et qui trouvent le temps encore, tout en accomplissant merveilleusement leur mission, de réaliser des travaux si importants et d'une si haute valeur. A.

L'Eglise de France, par J. Santoni. 1 brochure in-8° de 47 pages. 1902, Ajaccio, imprimerie nouvelle Jean Zevaco.

Extraits des sommaires de quelques revues.

Les indications fournies ci-dessous sont données à titre de simples renseignements et n'impliquent pas une approbation.

Académie royale de Belgique (n° 1). — Sur le triméthylène-carbinol, Dalle. — Sur quelques sulfamides et sulfanilides de la série aliphatique, Duguet. — Sur la synthèse de l'ammoniaque par l'électricité, de Hemptinne. — L'iodynamisme, de Heen. — (N° 2). — L'iodynamisme, de Heen. — Expériences sur l'influence des solutions salines concentrées sur les propriétés de la levure de bière, Lepoutre.

Annales des chemins vicinaux (mars). — Note sur la détermination des moments fléchissants maximums et des efforts tranchants maximums dus au passage d'un convoi isolé sur une poutre à travée indépendante, Goupil. — Note sur l'entretien des chaussées empierrées, Alméras.

Annales des conducteurs et commis des Ponts et Chaussées (mars). — Les installations hydro-électriques dans les Alpes, de la Brosse. — L'exposition du béton armé à Paris. — Note sur la réduction à l'horizontale des distances en rampe, Eybert.

Bulletin de la Société d'encouragement pour l'industrie nationale (mars). — Rapport sur les appareils Vaillard-Desmaroux pour la stérilisation des eaux, Huberson. — Résistance à la pénétration de matières élastiques ou non, Persoz. — Note sur les locomotives, Sauvage. — La convention du mètre et le Bureau international des poids et mesures, Guillaume.

Bulletin de la Société française de photographie (15 mars). — L' « épanastrophe », appareil pour le tirage automatique des positives stéréoscopiques sur verre, Gaumont. — Obturateurs à rideau, Barby.

Chasseur français (1er avril). — La chasse à l'okapi, Dumonteil. — Pressentiment de la mort chez le chien, G. D. — Comment conduire un cheval, Lalande. — La cyclothérapie, Leader.

Civiltà cattolica (5 avril). — Di una politica conservatrice in Italia. — Pio VII e Gioacchino Murat. — Di alcuni criterii incerti nella paletnologia, archeologia e storia antica. — La Lettera apostolica di Leone XIII ai Vescovi della Chiesa latina di Grecia e la riposta di Diomede Kyriakos.

Ciel et terre (1er avril). — Un cycle cosmique, Very. — Note sur les phénomènes crépusculaires observés à bord de la *Belgica*, Arctowski.

Contemporains (n° 496). — Le lieutenant Bellot.

Écho des mines et de la métallurgie (3 avril). — Houille noire et houille blanche, Pitaval. — Locomotives électriques dans une minière. — Les moteurs à acétylène, Constantin Provensal. — (7 avril). — Enrichissement des minerais de fer, Pitaval. — Le régime des pétroles, E. V. — Le feu et les briques sablo-calcaires, Doubbey.

Éducation mathématique (1er avril). — Quelques considérations sur l'équation du second degré, Tchistiacov.

Electrical engineer (4 avril). — The Nelson electric supply and tramways undertaking. — The construction of high-tension central-station Switchgears, with a comparison of british and foreign methods, Clothier. — Boilers and water supply, Ansell.

Electrical world (29 mars). — Electric haulage in coal mines, Clarke. — The Marconi wireless telegraph system in Canada, Blaydes. — Synchronous motor stability and overload capacity curves, Baum.

Électricien (5 avril). — Convertisseur à balais tournants dit alterno-redresseur, système Rougé et Faget, Delasalle. — Nouveau système Scheinig et Hofmann de connexion de joints de rails, Montpellier. — Sur un électromètre capillaire, Boley. — Sur la recherche en

rayonnement hertzien émané du soleil, Deslandres et Décombe.

Études (5 *avril*). — L'invalidité et la vieillesse de l'ouvrier, Antoine. — L'autorité divine des Livres Saints, méthodes de démonstration, Mécheneau. — La guerre de l'école, Castillon. — L'évangélisation des hommes et quelques réformes urgentes chez les catholiques, Forbes. — Une histoire de la littérature universelle, Lebreton.

Génie civil (5 *avril*). — Hauts-fourneaux d'Eliza, à Pittsburg (États-Unis), Dutreux. — Les secteurs de distribution d'électricité à Paris, Marquet. — Vitesse d'explosion des volants en fonte. — Évite-molettes, système Wodrada, Schmerber.

Industrie laitière (5 *avril*). — Les produits importés en Angleterre.

Journal d'agriculture pratique (3 *avril*). — Le sucre de betterave, Grandeau. — Calcul d'une charpente, Ringelmann. — Destruction des insectes, Dessaisaix.

Journal de l'Agriculture (5 *avril*). — Sur la culture des betteraves fourragères, Dehérain. — La spécialisation des bêtes bovines, de Lapparent. — Lutte contre la pyrale, Vermorel. — Nouveau fourrage mélassé, Saillard.

Journal de l'Électrolyse (1er *avril*). — Fabrication du ferro-titane au four électrique. — L'éclairage par incandescence au moyen de l'acétylène et la carburation de l'acétylène, Dr Caro. — La fabrication de l'alumine et du sulfate d'aluminium, Bronn.

Journal des Brasseurs (30 *mars*). — Le maïs dans la fabrication de la bière.

Journal of the Society of arts (4 *avril*). — The Indian famine of 1899, and the measures taken to meet it, Holderness.

La Nature (5 *avril*). — Gravure sur verre au moyen de la gélatine, Cailletet. — Les forces motrices du Rhône, de la Brosse. — Le patinage militaire, Rabot.

Moniteur de la flotte (5 *avril*). — Le « naval college », Landry. — La marine au Parlement. — La presse anglaise et la Commission des chaudières.

Moniteur industriel (5 *avril*). — La machine à vapeur de l'avenir. — Chauffage temporaire par accumulation de chaleur.

Nature (3 *avril*). — Rotation of a lamina falling in air, Mallock. — Central and South America, Keane. — Quantitative investigations of biological problems. — The Kozloff expedition to Tibet. — Catalysis.

Photographie (1er *avril*). — Les ciels dans les diapositives pour projections, Gilibert. — La photographie des couleurs, A. et L. Lumière.

Photo-revue (6 *avril*). — Sténopés à ouvertures variables, d'Héliécourt. — Mouillage des plaques.

Prometheus (2 *avril*). — Drahtlose telegraphie system professor Braun und Siemens and Halske, Wilke. — Ueber photographische Weitwinkel, Miethe.

Questions actuelles (5 *avril*). — Lettre apostolique « Parvenu à la vingt-cinquième année ». — Discours de M. Méline à Remiremont. — M. Fouillée et la réforme de l'enseignement secondaire. — Les Conseils consultatifs du travail. — Application de la loi du 1er juillet 1901.

Revue du Cercle militaire (5 *avril*). — La côte française des Somalis, Cne Espérandieu. — Le recrutement des forces de terre et de mer allemandes en 1900, Cne Painvin.

Revue française de l'étranger et des colonies (*avril*). — L'organisation du Bas-Chari, Montell. — La question du pétrole en Roumanie, Paquier. — Villebois-Mareuil à Boshof, Demanche.

Revue scientifique (5 *avril*). — La méthode expérimentale en physiologie, Richet. — Le vêtement féminin et l'hygiène, Glénard. — Délesteurs automatiques pour ballons, Léo Dex.

Scientific american (29 *mars*). — Electricity and power direct from heat, Asher. — Cave-in at the Park avenue rapid transit tunnel. — The Severo airship. — A new water-level regulator for steam boilers.

Sténographe illustré (15 *mars*). — Biographie de Célestin Lagache, sénateur, ancien chef du service sténographique du Parlement. — L'Union des Sociétés de sténographie de France. — Les langues internationales.

Yacht (5 *avril*). — Des bombardements, Cloarec. — Le croiseur cuirassé *Jeanne d'Arc*.

DOCUMENTS ASTRONOMIQUES POUR MAI 1902

Soleil. — Le 15 mai, le hauteur méridienne du Soleil sera de 59°52'; il se lèvera à 61° du Nord. Eclipse partielle le 7 mai, 0,858 de diamètre du Soleil, invisible à Paris. Tous les lieux d'observation se trouvent dans l'océan Pacifique austral.

Lune. — Occultation :

Le 21, α^2 Balance; immersion à $1^h33^m5^s$; appulse à 4'9 du bord.

Mercure. — Au 1er mai dans le Bélier, entre dans le Taureau dès le commencement du mois. Au périhélie le 5. Plus grande élongation du soir, 22°59' E. du Soleil, le 28. — Le 29, en conjonction avec Neptune à 16^h.

Vénus. — Dans les Poissons. Etoile du matin. Se lève le 15, 1^h30^m avant le Soleil. En conjonction avec la Lune, le 4 à 17^h; à l'aphélie, le 28.

Mars. — Dans le Bélier. Peu observable. En conjonction avec la Lune le 7 à 8 heures.

Jupiter. — Reste dans le Capricorne. N'est observable que le matin. En conjonction avec la Lune le 1er à 13^h et le 30 à 0^h.

Saturne. — Dans le Sagittaire. Rétrograde à partir du 8 mai. En conjonction avec la Lune le 27 à 8^h.

Marées. — Les plus grandes marées du mois ont lieu les 8, 9 et 10 mai (coefficients 105, 107, 104).

Calendrier. — Le 1er mai est le 18 avril du calendrier julien (russe); le 22 Moharem 1320 musulman; le 24 Nissan 5662 israélite; le 11 Floréal, an 110 républicain; le 23 Barmudeh cophte; le 24 du IIIe mois an 39, cycle 76 chinois.

Étoiles filantes. — 1er et 2 mai de α Verseau; le 22 mai de α Couronne. Chutes peu importantes.



ÉLÉMENTS ASTRONOMIQUES DU MOIS DE MAI

SOLEIL	LEVER	COUCHER
le 5	4 h. 37	19 h. 18
le 10	4 h. 29	19 h. 25
le 15	4 h. 22	19 h. 32
le 20	4 h. 15	19 h. 38
le 25	4 h. 10	19 h. 44
le 30	4 h. 5	19 h. 50

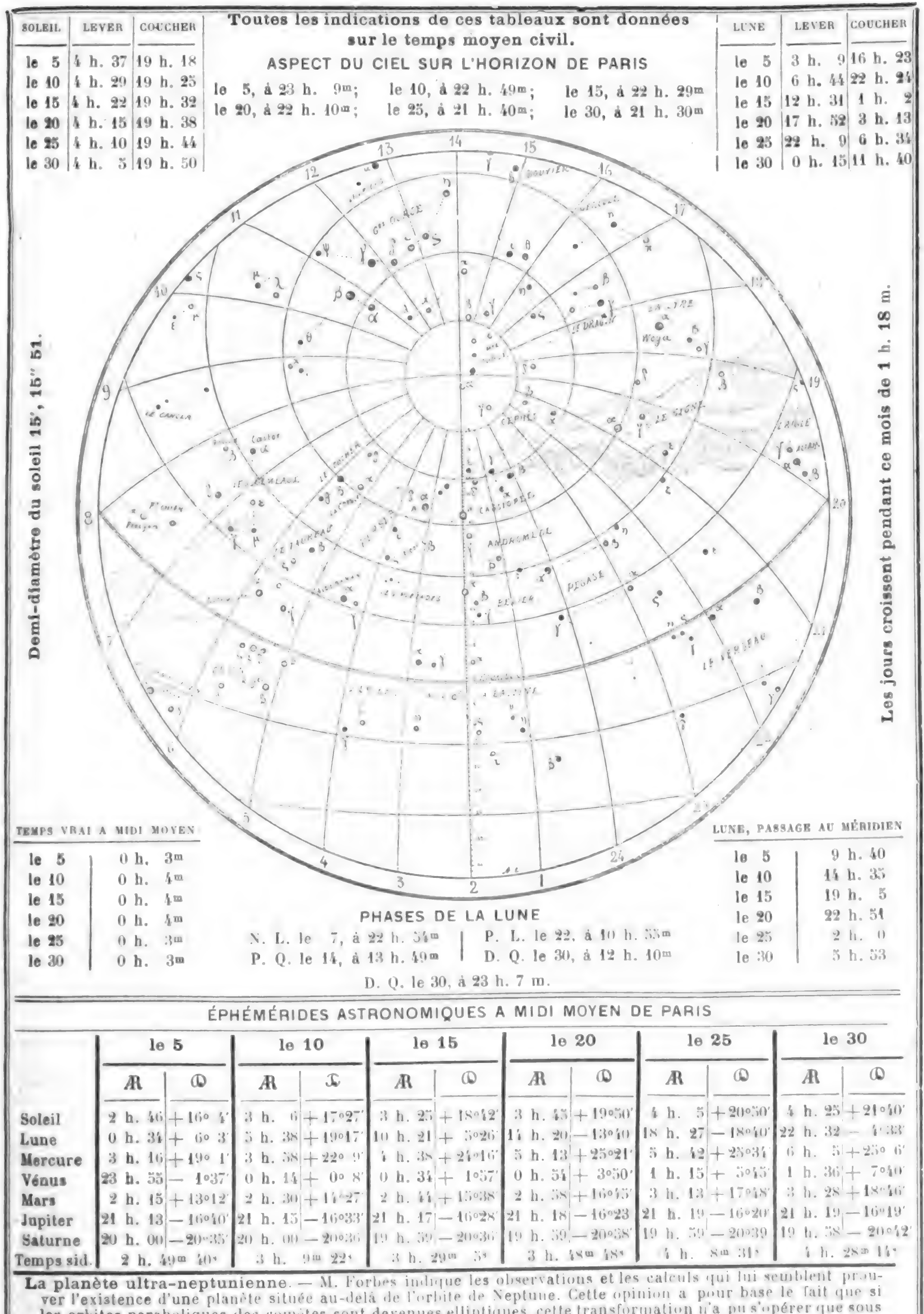
Toutes les indications de ces tableaux sont données sur le temps moyen civil.

ASPECT DU CIEL SUR L'HORIZON DE PARIS

le 5, à 23 h. 9m; le 10, à 22 h. 49m; le 15, à 22 h. 29m
le 20, à 22 h. 10m; le 25, à 21 h. 40m; le 30, à 21 h. 30m

LUNE	LEVER	COUCHER
le 5	3 h. 9	16 h. 23
le 10	6 h. 44	22 h. 24
le 15	12 h. 31	1 h. 2
le 20	17 h. 52	3 h. 13
le 25	22 h. 9	6 h. 34
le 30	0 h. 15	11 h. 40

Demi-diamètre du soleil 15', 15" 51.



Les jours croissent pendant ce mois de 1 h. 18 m.

TEMPS VRAI A MIDI MOYEN

le 5	0 h. 3m
le 10	0 h. 4m
le 15	0 h. 4m
le 20	0 h. 4m
le 25	0 h. 3m
le 30	0 h. 3m

PHASES DE LA LUNE

N. L. le 7, à 22 h. 54m | P. L. le 22, à 10 h. 53m
P. Q. le 14, à 13 h. 49m | D. Q. le 30, à 12 h. 10m

D. Q. le 30, à 23 h. 7 m.

LUNE, PASSAGE AU MÉRIDIEN

le 5	9 h. 40
le 10	14 h. 35
le 15	19 h. 5
le 20	22 h. 54
le 25	2 h. 0
le 30	5 h. 53

ÉPHÉMÉRIDES ASTRONOMIQUES A MIDI MOYEN DE PARIS

	le 5		le 10		le 15		le 20		le 25		le 30	
	Æ	D	Æ	D	Æ	D	Æ	D	Æ	D	Æ	D
Soleil	2 h. 46	+16° 4'	3 h. 6	+17°27'	3 h. 25	+18°42'	3 h. 45	+19°50'	4 h. 5	+20°50'	4 h. 25	+21°40'
Lune	0 h. 34	+ 6° 3'	5 h. 38	+19°17'	10 h. 21	+ 5°26'	14 h. 20	−13°40	18 h. 27	−18°40'	22 h. 32	− 4°33'
Mercure	3 h. 16	+19° 1'	3 h. 58	+22° 9'	4 h. 38	+24°16'	5 h. 13	+25°21'	5 h. 42	+25°34'	6 h. 5	+25° 6'
Vénus	23 h. 55	− 1°37'	0 h. 14	+ 0° 8'	0 h. 34	+ 1°57'	0 h. 54	+ 3°50'	1 h. 15	+ 5°45'	1 h. 36	+ 7°40'
Mars	2 h. 15	+13°12'	2 h. 30	+14°27'	2 h. 44	+15°38'	2 h. 58	+16°45'	3 h. 13	+17°48'	3 h. 28	+18°46'
Jupiter	21 h. 13	−16°40'	21 h. 15	−16°33'	21 h. 17	−16°28'	21 h. 18	−16°23	21 h. 19	−16°20'	21 h. 19	−16°19'
Saturne	20 h. 00	−20°35'	20 h. 00	−20°36	19 h. 59	−20°36'	19 h. 59	−20°38'	19 h. 59	−20°39	19 h. 58	−20°42'
Temps sid.	2 h. 49m 40s		3 h. 9m 22s		3 h. 29m 5s		3 h. 48m 48s		4 h. 8m 31s		4 h. 28m 14s	

La planète ultra-neptunienne. — M. Forbes indique les observations et les calculs qui lui semblent prouver l'existence d'une planète située au-delà de l'orbite de Neptune. Cette opinion a pour base le fait que si les orbites paraboliques des comètes sont devenues elliptiques, cette transformation n'a pu s'opérer que sous l'influence des planètes. Il semble ainsi que la comète perdue de 1556 ait été revue en 1844, mais troublée par une planète de masse beaucoup plus considérable que celle de Jupiter, située à une distance du Soleil cent fois plus grande que celle de la Terre au Soleil, et dont la longitude serait actuellement de 181°.

FORMULAIRE

Procédé au ferro-prussiate. — Voici, d'après M. Chambon, de Dijon, une formule bien supérieure pour les résultats à celles mises en œuvre pour les papiers fournis par le commerce. On emploie :

Gomme arabique.........	2 grammes.
Citrate de fer ammoniacal.	2 grammes.
Acide tartrique	2 grammes.
Eau distillée..............	20 centimètres cubes.

On fait dissoudre le tout, on introduit dans un flacon de 60 centimètres cubes, et on ajoute 4 centimètres cubes d'ammoniaque. On agite vigoureusement.

On fait dissoudre d'autre part :

Ferricyanure de potassium.	2gr,50.
Eau.......................	10 centimètres cubes.

Après avoir ajouté cette solution à la première, on agite de nouveau et on laisse reposer quinze minutes.

La solution est alors prête à servir. Après l'impression, placer l'épreuve par en-dessous sur l'eau pendant dix secondes, puis exposer à l'air pendant quelques minutes; finalement, laver copieusement à l'eau pure. La couleur est un peu pâle; si on la désire plus foncée, il suffit de baigner l'épreuve dans :

Eau de javelle...........	50 centimètres cubes.
Eau......................	1000 centimètres cubes.

On lave ensuite soigneusement et on fait sécher.

Entretien du linoléum. — Pour conserver au linoléum son brillant, il suffit de se servir du procédé suivant qui est à la portée de tout le monde : le laver régulièrement toutes les deux ou trois semaines; au bout de trois ou quatre mois, c'est-à-dire à peu près trois fois par an, il faut le frotter en employant une faible solution de cire jaune dans de l'essence de térébenthine; l'on peut également utiliser pour cela l'huile de lin.

Nettoyage du nickel. — On fait disparaître la patine qui se forme sur les pièces de nickel, sans altérer leur poli, en les plongeant pendant dix ou quinze secondes dans un mélange composé de 50 parties d'alcool rectifié et une partie acide sulfurique (en volume); rincer à l'eau, baigner dans l'alcool pur et essuyer avec un linge ou avec de la sciure de bois.

PETITE CORRESPONDANCE

Erratum. — Une erreur typographique s'est glissée dans la formule donnant l'expression de l'arc en fonction du sinus et de la tangente, formule qui se trouve vers le bas de la première colonne de la page 58 de ce volume. Un dernier dénominateur 2° la rend incompréhensible. Ce dénominateur est 20.

M. C. M., à P. — On donne à la colle de pâte une puissance adhésive extraordinaire (colle même le fer!) en y ajoutant du jus d'ail. Si on veut coller une feuille de papier sur du métal, frotter celui-ci avec une gousse d'ail, et employer la colle de pâte à l'ail; il est désormais impossible de séparer le papier.

M. N. M. — Veuillez regarder le ciel étoilé par une belle nuit et vous verrez que la carte est complètement d'accord. L'erreur de votre calcul vient de ce que le temps sidéral est compté du midi moyen (jour astronomique), tandis que les indications sont données sur le temps moyen civil qui se compte de minuit.

M. F. C., à P. — 1° Cette liaison avec les parties métalliques du bâtiment est encore regardée comme nécessaire, mais elle ne dispense pas, bien entendu, d'une bonne perte à la terre; 2° M. Melsens qui préconise les tiges à pointes multiples, remarque qu'elles permettent un plus large écoulement du fluide et qu'en outre, dans la plupart des cas, la foudre ne frappe pas seulement un point dans les bâtiments atteints, mais généralement plusieurs; 3° le *Cosmos* (n° 1887, t. VI) a donné d'intéressants détails sur cette question; pour l'objet qui vous préoccupe, nous pouvons vous signaler l'ouvrage de M. Melsens, chez Hayez, à Bruxelles.

M. P. T., à C. — Nous ne connaissons pas l'adresse du fabricant autrichien de l'enduit antipoussière ; mais, le principe étant indiqué, il serait peut-être facile d'arriver à produire une composition analogue.

M. J. M., à P. — *Cuirs et peaux*, par Villain (2 fr. 50), librairie Bernard Tignol, 53 *bis*, quai des Grands-Augustins, à Paris, ou, si vous voulez un ouvrage très complet, *Fabrication des cuirs*, de Villon (18 fr.), librairie Béranger, 15, rue des Saints-Pères, à Paris.

M. A. V., à W. — L'historique de l'expérience de Foucault se trouve dans la plupart des traités d'astronomie et de physique. Nous y reviendrons peut-être quand l'installation actuelle sera terminée. Par des calculs impossibles à reproduire ici, Foucault a établi que le plan d'oscillation du pendule tournerait autour de la verticale avec une vitesse angulaire égale à celle de la Terre divisée par le sinus de la latitude du lieu d'observation. Il en résulte que la durée d'une rotation complète est égale à $\frac{24^h}{\sin \lambda}$. C'est ce que la célèbre expérience a confirmé. Au pôle $\sin \lambda = 1$, la rotation s'effectuerait en 24 heures. A l'équateur $\sin \lambda = 0$, le plan d'oscillation ne varie pas.

Imprimerie P. Feron-Vrau, 3 et 5, rue Bayard, Paris.
Le gérant : E. Petithenry.

SOMMAIRE

TOUR DU MONDE

NÉCROLOGIE

M. Renou. — Nous avons le pénible devoir d'annoncer à nos lecteurs la mort de M. Émilien Renou, directeur de l'observatoire du Parc Saint-Maur, doyen des météorologistes français, officier de la Légion d'honneur, décédé à la suite d'une hémiplégie, à l'âge de quatre-vingt-sept ans.

Sorti de l'École polytechnique, M. Renou appartenait au corps des Mines. En 1840, il fut chargé d'une exploitation scientifique en Algérie; là, il vit souvent Bugeaud, lequel, affirmait-il, ne lui parla jamais de sa fameuse règle de prévision du temps.

Après être resté quatre ans en Afrique, il publia à son retour de remarquables études sur l'Algérie, le Maroc et la Tripolitaine. C'est à lui que l'on doit la première carte géologique de l'Algérie.

Il se fixa alors à Vendôme, son pays natal, où il s'occupa très activement de météorologie.

En 1850, il fut un des fondateurs de la Société météorologique, dont plus tard il devint le secrétaire, puis le président à plusieurs reprises. En 1865, il fit dans le grand amphithéâtre de l'École de médecine un cours de météorologie qui fut très suivi. En 1869, il fonda, en collaboration avec Sainte-Claire Deville, l'Observatoire de Montsouris.

En 1873, il fut nommé titulaire du Laboratoire des recherches à l'École des hautes études; c'est alors qu'il alla habiter à Saint-Maur où il installa un Observatoire pour ses études personnelles.

En 1878, à l'époque où fut fondé le Bureau central météorologique, celui-ci crut ne pouvoir faire mieux que de s'annexer l'Observatoire de M. Renou qui devint ainsi Observatoire de l'Etat; tout naturellement M. Renou en fut nommé directeur. M. Renou, connu comme le plus précis des météorologistes, fit tous ses efforts pour que cet Observatoire fût un modèle pour les bonnes observations. Aussi son exemple et ses conseils ont contribué à former nombre de météorologistes dont les travaux sont, au point de vue de l'exactitude, tout à fait remarquables.

M. Renou a publié de nombreux travaux sur la météorologie; nous citerons notamment ses *Instructions météorologiques*, guide précieux pour les observateurs; ses trois importants mémoires sur le *climat de Paris*, dans lesquels il étudie successivement la pluie, la température et la pression barométrique, pour une durée qui dépasse un siècle. Pour comprendre l'importance et le mérite de ces travaux, il faut savoir combien il est difficile de coordonner les anciennes observations faites souvent dans des conditions plus ou moins défectueuses et qu'on ne peut rendre comparables que par de longues et pénibles recherches. C. M.

M. A. Cornu. — La mort vient de frapper un académicien qui, pour de bonnes raisons, jouissait de toute notre estime.

M. le professeur Alfred Cornu, membre de l'Académie des sciences, vient de mourir dans sa villa de Montmorency, où il s'était retiré depuis quelques jours.

M. Cornu était né en 1841. A sa sortie de l'École polytechnique, il entra à l'École des mines et en sortit avec le titre d'ingénieur en 1860, mais il préféra se consacrer à l'enseignement. Il fut nommé professeur à l'École polytechnique en 1867, et membre de l'Institut en 1878, en remplacement de Becquerel père. Il s'est particulièrement rendu célèbre par ses recherches en physique mathématique et expérimentale.

L'optique a été en particulier l'objet d'un grand nombre de ses travaux, dont le plus célèbre a été son Mémoire sur la détermination de la vitesse de

la lumière. On lui doit aussi d'autres études relatives à la détermination de la densité moyenne de la terre.

Du reste il suffit de parcourir la collection des comptes rendus de l'Académie des sciences pour se faire une idée du nombre et de la valeur de ses travaux.

En 1878, la Société royale de Londres lui décerna la grande médaille de Rhumford, ce qui n'est pas un honneur vulgaire.

ASTRONOMIE

La température effective du Soleil. — M. Wilson étudie la température du Soleil dans un mémoire présenté à la *Royal Society* (12 décembre 1901) de Londres. Des recherches antérieures, faites avec un radiomicromètre différentiel et publiées dans les *Phil. Trans.* de la Société royale, vol. CLXXXV (1894), avaient donné une valeur moyenne de 6200° C. (absolus); de nouvelles observations, faites dans des conditions nouvelles, imaginées en vue de remédier à certaines défectuosités du premier mode opératoire, ont donné une température moyenne de 5773° C., en tablant sur le coefficient 0,29 donné par Rosetti pour l'absorption atmosphérique. En prenant la valeur donnée par Langley, soit 0,41, le résultat serait 6085° C. (absolus). Enfin, si l'on tient compte de l'effet de l'absorption de l'atmosphère solaire, d'après les expériences de Wilson et Rambaut (*Proceedings of Royal Irish Academy*, 1892, vol. II, n° 2.), on obtient la valeur 6863° C., comme température effective de la photosphère solaire.

(*Revue scientifique.*)

Des variations en grandeur des satellites de Jupiter reconnues et attribuées à l'atmosphère de la planète, par Galilée et Hévélius (1). — Comme allégation très propre à faire comprendre combien la variation en grandeur apparente des satellites de Jupiter est fortement accentuée selon qu'on les observe en deçà ou au delà de la planète, je ne vois rien de plus probant que les observations et remarques faites à ce sujet par deux observateurs célèbres de la première moitié du XVIIe siècle, Galilée et Hévélius. L'un observait à Florence, sous le beau ciel de l'Italie, l'autre, bien plus au Nord, à Dantzig. Tous deux signalent de fortes variations en grandeur des satellites, et les attribuent l'un à une offuscation et l'autre à la rétraction, par la propre atmosphère de Jupiter, pensaient-ils. Ce n'est que vers 1893 que je rencontrai ces passages, c'est-à-dire huit ans après avoir constaté moi-même ce phénomène et l'avoir attribué à l'action réfringente d'une atmosphère *circumjoviale*. Retrouvant dernièrement ces textes pris en note, je crois bon de les transcrire intégralement aujourd'hui comme suite à ce que j'ai publié à ce sujet (*Comptes rendus*, t. CXXXII, p. 458).

(1) *Bulletin de la Société astronomique.*

Voici d'abord ce qu'écrit Hévélius dans sa *Selenographia* de 1647 :

Sequitur, ut rationem reddam, cur hi satellites Jovis quandoque minores quandoque majores appareant? Itaque dico causam hujus apparitionis diversæ, esse sphæram vaporosam, quæ æque Jovi atque Lunæ competit, et necessario densior est quam aura æthrea. Quocirca, quando Joviales in ulteriori parte Jovis versantur et sphæræ ejus vaporosæ objiciuntur, suntque a nobis remotiores; sequitur ut majores nobis appareant quam si in citiori parte Jovis et atmospheræ ejus incidunt. Etenim ex opticea doctrina constat, quod omnes radii in densius diaphanum incidentes refringantur ad perpendiculum, et inde angulus visionis dilatetur, omniaque objecta appareant majora, sicut ex Maurolyci libro primo, Theor. p. 36 et ex Vitell. lib. X. Theor. 35 et 41 discitur. (p. 48.)

A la page 526 du même ouvrage, il signale une observation dans ce sens.

Mais Hévélius n'est pas le premier à signaler ces inégalités, et le passage suivant de Riccioli dans son *Almagestum novum* de 1651 résume ainsi la question depuis Galilée :

Quoniam medicea sydera, quamvis angustissimas rotationes circa Jovem absolvant, tamen *semetipsis interdum duplo majora apparent* in pari fere distantia a Jove, censet Galileus in fine Nuncii Syderei, vapidam esse atmosphæram ac densiorem ætherem, cujus causa satellites circa apogeum minores appareant, ob majoris illius densioris corporis crassitiem inter eos nostrosque oculos interjectam: at versus perigeum majores, ob minorem crassitiem ejusdem. (T. I, p. 491.)

Il est bon de remarquer que la variation de grandeur et son explication sont présentées chez Riccioli d'une manière diamétralement opposée à ce qu'écrivait Hévélius d'après ses propres et plus récentes observations. A partir de 1619, Galilée ne paraît plus s'être occupé des satellites de Jupiter (1). Sa remarque et son explication ne sont donc basées que sur ses observations faites de 1610 à 1619, alors que la lunette astronomique était à ses débuts. Pour lui, d'après Riccioli, les satellites vus en arrière de la planète paraîtraient parfois moitié plus petits qu'en avant, par une sorte d'offuscation partielle due à la nébulosité de son atmosphère. Il ne s'agit peut-être ici que des apparences notées au commencement ou à la fin d'une éclipse, tandis que pour Hévélius il s'agirait de positions angulaires moins voisines de la planète. Quant à ce que j'ai observé, il faut, je crois, pour l'expliquer, admettre l'existence d'anneaux atmosphériques correspondant aux orbites des satellites, grossissant et déprimant les images de ces astres et altérant leurs positions vraies.

Dom Lamey,
à Souvigny (Allier).

(1) *De Galilei circa Jovis satellites lucubrationibus*, Alberii brevis disquisitio. Florentiæ 1843, in-8°, p. 9-11.



HYGIÈNE

Les fraises et l'acide salicylique. — MM. Portes et Desmoulières ont constaté que la fraise contient une quantité appréciable d'acide salicylique, de sorte que le chimiste pourrait se tromper gravement en certains cas, en concluant à la falsification de confitures ou sirops contenant une petite quantité de cette substance. Ces auteurs ont étudié, avec toutes les garanties nécessaires, dix variétés de fraises, et, pour toutes ces variétés, il a suffi de 250 grammes pour fournir un extrait éthéro-pétrolique dont le résidu se colorait en violet intense par le perchlorure de fer. Avertis par ce résultat sommaire, MM. Portes et Desmoulières ont poussé plus loin les essais et ont réussi à retirer de la fraise de l'acide salicylique cristallisé. C'est là un résultat fort curieux et dont la connaissance est extrêmement intéressante pour le chimiste expert, et donne raison au vieil usage qui recommandait les fraises aux goutteux. (*Revue scientifique.*)

Les huîtres et les eaux d'égout. — La question de l'infection des huîtres par les eaux d'égout est toujours à l'ordre du jour, et il semble que la prudence la plus vulgaire devrait interdire d'en consommer quand on ne connaît pas exactement leur lieu d'origine.

Comme il est absolument impossible de trouver ce renseignement, cela reviendrait à l'abstention absolue de cet aliment excellent.

Une mesure aussi radicale ne s'impose qu'aux personnes qui vivent dans une crainte perpétuelle du microbe, crainte d'autant plus puérile, qu'en somme elles en absorbent aussi bien que ceux qui acceptent franchement les conditions de la vie faites à l'humanité.

Ne pouvant faire renaître le calme dans les esprits affolés, espérant bien que nous ne troublerons pas le calme des personnes plus pondérées, nous rendrons compte, sans commentaires, des travaux de M. Caleb A. Fuller, de Providence (E.-U.), qui a cherché à déterminer l'influence exercée sur les huîtres par les 63 000 mètres cubes d'eau d'égout que la cité de Providence déverse quotidiennement dans la baie de Narragansett.

La marée se fait sentir dans la baie et entraîne l'eau d'égout qui, de ce fait, entre en contact plus ou moins direct avec les bancs d'huîtres existant dans le voisinage.

Il a constaté les résultats suivants:

1° L'eau, les huîtres, les moules et les coquillages, pris en un point distant de 400 mètres du débouché de l'égout principal, renferment des *B. coli*, *B. cloaca*, et *B. lactis aerogones*;

2° L'eau et les huîtres d'un banc, à 3 200 mètres au-dessous de l'égout, renferment ces mêmes microorganismes;

3° 40 pour 100 des huîtres et 60 pour 100 des échantillons d'eau prélevés sur un banc situé dans un fort courant de marée, à 8 kilomètres environ de l'égout, contenaient des *B. coli*;

4° 40 pour 100 des huîtres et 70 pour 100 des échantillons d'eau prélevés sur un fond vaseux, à 8400 mètres de l'égout, contenaient des *B. coli*;

5° Les huîtres d'un banc, à 10 kilomètres au-dessous de l'égout, contenaient encore des *B. coli*;

6° Au delà, les huîtres ne renferment plus de *B. coli*.

AÉROSTATIQUE

Les ballons dirigeables et la Société française de navigation aérienne. — La manie des ballons dirigeables prend des proportions inquiétantes, et il est à craindre que beaucoup d'inventeurs ne soient dirigés vers Charenton, non par la voie des airs, mais par celle plus prosaïque de la grande route. Il est bon de tâcher de faire obstacle à cette folie, qui compromet l'avenir de la navigation aérienne. En effet, le résultat de tant d'efforts sera bien loin de répondre aux espérances et aux sacrifices, et on se doit prémunir contre un découragement inévitable. La Société française de navigation aérienne ne saurait mieux justifier la déclaration d'utilité publique dont elle vient d'être l'objet qu'en faisant obstacle à cette frénésie dont l'intensité est effrayante.

Dans la séance du Conseil, où nous préparions l'ordre du jour de la séance publique du 24 avril, nous avons été condamnés à entendre trois inventeurs dont chacun avait en poche la solution du grand secret. L'un avait imaginé un système de montgolfière dirigeable emportant moteur, propulseur, etc., etc. Un autre, plus absurde encore, présentait un dirigeable composé d'un ballon mobile à l'aide d'une articulation. C'était un procédé pour se dispenser du gouvernail. A ce que j'ai cru comprendre, c'était sur la nacelle qu'il prenait son point d'appui. Le troisième, le plus raisonnable, proposait d'appliquer à la navigation aérienne le système Heilman. Sa puissance motrice était un courant qu'il engendrait dans la nacelle avec une dynamo et une machine à pétrole. D'autres dynamo mettaient en mouvement les hélices motrices attachées aux extrémités d'un grand axe ayant quelque 50 mètres de longueur. Mais ce n'est pas tout, son ballon est enveloppé au centre d'une montgolfière. Voilà de quoi la Société française va s'occuper dans sa prochaine séance!! Aucun de ces trois personnages n'a jamais mis le pied dans un ballon et bravé les périls de l'air. Des hommes doués d'un véritable génie sont aptes à juger de loin ces choses! Ce n'est pas tout, le ministre de l'Intérieur nous a envoyé, gravement et sans rire, la lettre d'un inventeur de ballons qui, ayant appris qu'il nous a été fait un legs de 50000 francs pour construire un dirigeable, demande qu'on le lui applique parce que, seul, il est à même de remplir les conditions du problème. Il ne nous dit pas en quoi consiste

son système, mais il nous apprend que les fortes têtes de sa localité trouvent son invention admirable! En outre, la correspondance contenait trois ou quatre descriptions de ballons dirigeables ou de plus lourds que l'air dont les auteurs demandaient à être entendus. En rentrant chez moi, j'ai trouvé une lettre et une carte traitant des mêmes questions et auxquelles je ne ferai aucune réponse. Enfin, à mon réveil, j'ai reçu la visite d'un pauvre diable d'inventeur dont le dirigeable est construit, mais qui sortait de l'hôpital où il a failli trépasser, en attendant son gaz..... W. DE FONVIEILLE.

VARIA

Sciences et arts. — Cette association de mots est si classique et si philosophique que le *Cosmos* se permet de rendre compte de la deuxième exposition annuelle du *P'tit Salon*, son voisin, 22, Cours la Reine (ouvert jusqu'au 3 mai).

D'ailleurs, bon gré mal gré, les artistes font des sciences appliquées. La perspective dans les arts du dessin, la loi des couleurs complémentaires, celle du contraste simultané des couleurs, les actions chimiques des divers pigments colorés, leur résistance aux influences de l'air et des gaz qui y sont répandus, toutes ces connaissances font de l'artiste un obligé de la science et pourraient donner lieu à un cours de sciences dans une exposition de peinture.

Sans aller si loin, contentons-nous de signaler ce que nous avons remarqué au *P'tit Salon :* une belle composition décorative de M. Ruty, l'*Automne*, et, du même, un délicieux portrait de vieille bretonne, l'*Aïeule;* très fin paysage de Hollande de M. Rousseau; le *Chenal de Billers* et la *Fosse-Maussoin* de M. Jordic, un coloriste très délicat; un ensemble de quatorze toiles de M. Damblans: paysages, natures mortes, portrait où se révèle une rare virtuosité; huit paysages par M. Condey; des vues du jardin du Luxembourg enveloppées d'une très fine atmosphère; de vigoureuses études de M. Lecoultre; des pastels très enlevés de M. Audry-Farcy; un paysage de « Pierre l'Ermite », le délicat écrivain qui se révèle peintre de réel talent; et les œuvres de MM. L. E. Fournier, Tofani, Mucha, Gaston Brun, Popineau, Saunier, Victor Lhuer, Tempestini, Lionel, Royer.

Nous ne pouvons qu'énumérer des noms, mais nous constatons que le *P'tit Salon* a pris déjà un très bon rang parmi les expositions qui sollicitent l'attention de tous les curieux d'art.

Les dettes des nations. — En 1801, au commencement du siècle dernier, la dette du monde était, en chiffres ronds, de 15 milliards.

En 1848, après les guerres napoléoniennes, elle devenait de 42 milliards.

En l'année 1901, elle était très exactement de 159 milliards, chiffre qui comprend les trois derniers emprunts anglais, russe et allemand, du commencement de l'année.

La dette du monde s'est accrue, dans l'espace d'un siècle, de 144 milliards; mais, tandis que, dans la première partie de ce siècle, malgré les guerres gigantesques qui bouleversaient alors toute une partie du globe, elle n'augmentait que dans la proportion de un à trois, dans la seconde partie, grâce à la vapeur, à l'électricité, au développement des moyens de communication, elle augmentait dans la proportion de un à dix.

Seuls, l'Angleterre et les États-Unis ont réduit leurs dettes; mais les autres peuples se laissaient emporter dans le tourbillon des emprunts.

Quant à la France, sa dette, qui était d'un peu plus de 5 milliards en 1852, est aujourd'hui de 29 milliards. Elle a sextuplé, et elle constitue à elle seule presque la cinquième partie de la dette du monde entier.

La conséquence, c'est que chaque citoyen français qui vient au monde actuellement doit 750 francs. Il les doit par le fait seul de sa naissance: c'est la dette originelle.

Il n'y a, dans tout le globe, que deux citoyens qui doivent plus que lui: c'est le citoyen australien, qui doit 1 315 francs, et le citoyen de la République de Honduras, qui doit 1 096 francs! Tous les autres, sans exception, doivent moins. Les Anglais et les Américains, dont la force contributive est au moins égale à la nôtre, ne doivent respectivement que 370 francs et 70 francs par tête.

Une curieuse porcelaine. — On signale une sorte de nouvelle porcelaine qui paraît au moins curieuse. Voici de quoi il s'agit. Tout le monde connaît les « coquilles Saint-Jacques » du genre zoologique *pecten*, fort agréables à manger, et dont nos plages contiennent de grandes quantités dépouillées de leurs mollusques habitants. Ces coquilles sont formées de carbonate de chaux très pur, avec un peu de magnésie, de soude et des traces de silice. Or donc, prenons les coquilles Saint-Jacques; passons-les au broyeur de façon à les réduire en poudre extrêmement fine, humectons légèrement cette poudre avec du chlorure de magnésium suivant une des formules qu'a données Sorel, le savant chimiste des ciments. En passant cette pâte à la presse hydraulique, dans des moules sous forte pression, on obtient de véritables objets en porcelaine sans cuisson. Ils ont, d'après ce qu'on nous dit — et cela est à vérifier, — la grande résistance au feu des coquilles Saint-Jacques, et une résistance aux chocs et aux cassures tout à fait remarquable aussi. Au point de vue électrique, comme supports ou comme socles, ils auraient aussi des qualités particulières permettant, par exemple, de faire de très bons isolateurs. Comme il y a là une matière maritime abondante en somme, et ne coûtant évidemment pas cher en l'état actuel, cette conception est à noter.

(*Pierre artificielle.*)

La consommation du tabac. — Les statistiques sont parfois très instructives. Voici aujourd'hui ce qu'elles nous apprennent sur la consommation du tabac dans les divers pays. Les chiffres indiquent la consommation moyenne par tête d'habitant.

Pays-Bas, 3400 grammes; États-Unis, 2110; Belgique, 1352; Allemagne, 1485; Australie, 1400; Autriche-Hongrie, 1350; Norvège, 1335; Danemark, 1125; Canada, 1050; Suède, 940; France, 933; Russie, 910; Portugal, 850; Angleterre, 680; Italie, 635; Suisse, 610; Espagne, 550.

Ainsi, en Espagne, où presque tout le monde fume, la consommation est très faible, tandis qu'elle est énorme aux Pays-Bas. Il faut voir dans cet écart l'influence du mode de fumer, selon qu'il s'agit de fumeurs de pipe ou de cigarettes.

L'EXPOSITION ANNUELLE DE LA SOCIÉTÉ DE PHYSIQUE

L'exposition annuelle de la Société de physique a eu lieu comme tous les ans à l'hôtel de la Société d'Encouragement sur la place Saint-Germain des Prés, les vendredi 4 et samedi 5 avril, à 8 heures du soir. L'entrée et le péristyle étaient éclairés au moyen d'appareils intensifs de la Compagnie universelle d'acétylène, et la salle du rez-de-chaussée par les lampes de la Compagnie française d'acétylène dissous. Mais la lumière électrique était représentée dans l'escalier et dans la salle d'entrée par les nouvelles lampes à arc pour courant alternatif de M. Cuenot. En outre, grâce à un dispositif d'appareillage dû à M. Judic, et exploité par la Société française, les lampes d'incandescence donnaient une preuve admirable de leur malléabilité. Cinq cents lampes placées en lignes régulières sur cinq colonnes de fer étaient alternativement éteintes et allumées par un commutateur dont nous donnons le dessin. On voyait donc, malgré l'éclat des lampes à acétylène, un fleuve de feu qui semblait descendre du plafond et se perdre dans le sol. L'effet était étourdissant. Cette belle cascade lumineuse excitait l'admiration de la foule compacte qui n'a cessé de stationner sur la place.

C'est le commutateur qui donne la clef de la manière dont se produit cet effet merveilleux qui restera comme un souvenir de l'Exposition de 1902.

Cet appareil comprend 11 plateaux superposés; sur chacun des 10 premiers sont fixés 50 plots auxquels aboutissent les 50 circuits des lampes d'un montant et sur les plots de chaque plateau viennent frotter 4 balais en croix permettant d'envoyer le courant simultanément dans 4 lampes de chaque montant.

Les 10 ensemble, de balais sont décalés les uns par rapport aux autres de façon à croiser les lampes allumées sur les montants.

Le onzième plateau sert de retour commun.

Le commutateur est mis en mouvement par un engrenage actionné par une vis sans fin montée sur l'arbre d'un moteur. La vitesse de rotation du commutateur est de 16 tours environ, vitesse donnant aux lampes de 75 volts le temps de s'allumer sous une tension de 110 volts.

Pour en finir avec l'éclairage, nous dirons que les lampes Nernst à filament de kaolin étaient montées sur le lustre central de la grande salle et fonctionnaient avec la régularité dont on a déjà vu des preuves à l'Exposition de 1900. C'est la question de l'allumage qui est seule en litige et dont nous n'avons pu juger.

Nous devons ajouter que le public admirait beaucoup la soudure autogène faite avec une rapidité remarquable avec un chalumeau opérant sur un jet d'acétylène produit par les appareils de la Compagnie française d'acétylène dissous.

Nous avons visité avec intérêt un grand nombre d'appareils de chauffage électrique de la Compagnie générale et de la Compagnie des anciens établissements Parvillée. Il est à regretter que toutes les applications médicales, industrielles, économiques n'aient pu fonctionner. C'est certainement la place qui a manqué dans un édifice où les applications pratiques les plus belles ne peuvent recevoir le développement qui leur est indispensable. Nous engageons ces inventeurs à faire quelque exposition spéciale avant l'hiver prochain.

Nous avons été charmés par la variété inouïe des effets produits par M. Raycourt en utilisant le courant de 110 volts du secteur, pour produire les plus hauts effets de tension avec un transformateur et un excitateur anormal. Une foule considérable n'a cessé d'encombrer la chambre noire où ces effets de fulguration étaient produits avec une merveilleuse variété.

M. Poulsen avait envoyé le télégraphone de l'Exposition universelle, simplifié et amélioré. L'esprit est troublé à l'aspect de ce fil d'acier devant lequel le magnétisme dépose mystérieusement la parole, et la reproduit indéfiniment. Rien n'est plus merveilleux, si ce n'est peut-être la facilité avec laquelle un courant électrique balaye ces impressions et remet le fil dans son état naturel, tout prêt à enregistrer de nouvelles phonations. Cette expérience mérite, à plusieurs points de vue, l'attention des philosophes et des théoriciens. En effet, elle montre que si l'énergie du magnétisme est susceptible d'être comparée à celle de la vapeur, sa délicatesse est infiniment supérieure.

Le dernier jour de l'Exposition universelle, j'ai assisté à une magnifique expérience qui a glissé inaperçue parce que, sur toute la ligne, la presse, sauf le *Cosmos*, a omis d'en faire mention. Un téléphone haut parleur, présenté par le colonel améri-

cain Gouraud, faisait entendre sa voix dans toute l'étendue du Champ de Mars, entre la tour Eiffel et le palais de l'Électricité. On l'avait placé au haut de la première plate-forme.

J'avais formé le projet de faire une conférence publique et gratuite sur les progrès de l'aérostation, afin de détruire un engouement dangereux de la manie hégémonique appliquée aux navires aériens.

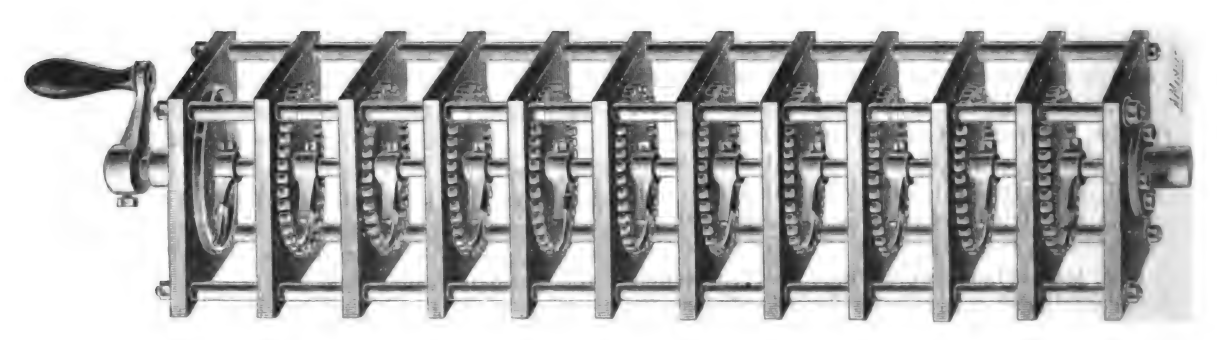
N'ayant pu remettre la main sur le colonel Gouraud, j'avais été hors d'état de donner suite à mes projets. Mais j'ai trouvé dans la grande salle beaucoup mieux que ce que je cherchais. Le téléphone haut parleur que j'ai fait fonctionner moi-même efface tout ce que j'ai entendu en 1900.

Si, pour mon malheur, j'étais candidat à Paris, je me ferais transporter en ballon captif au centre de ma circonscription. J'aurais mis dans ma nacelle un téléphone haut parleur qui donnerait à ma réclame électorale la puissance et l'éclat du tonnerre. Il n'y aurait pas d'habitant qui n'entendrait ma profession de foi, et qui, à l'accent de ma voix, ne pourrait juger de la sincérité de mes promesses.

Au Congrès des Sociétés savantes, j'ai dit sur la navigation aérienne des choses que je crois importantes parce qu'elles m'ont paru obtenir l'approbation de M. Mascart. J'essayerai, si, comme je le crois M. Eiffel m'accorde l'hospitalité, de tenir mes concitoyens en garde contre la manie hégémonique que les succès de M. Santos-Dumont ont développée d'une façon formidable, et qui menace de compromettre la navigation aérienne dans l'esprit public.

Les effets que les anciens produisaient dans les théâtres d'Athènes et de Rome avec les masques dont ils affublaient leurs acteurs peuvent être renouvelés sur une échelle bien plus surprenante. On pourrait réunir les habitants de Paris dans l'hypodrome de Longchamp, les haranguer en masse et de les faire plébisciter sur leurs affaires.

Suivant l'indication de M. Ducretet, j'ai pris entre mes doigts un microphone attaché par un fil à un autre placé au foyer du haut parleur. J'ai approché du pavillon ma main ainsi armée aussitôt j'en ai entendu sortir des bruits étranges, désordonnés, mais très intenses, et qui n'avaient aucun sens. Ces sons bizarres avaient quelque chose de singulièrement intrigant.



Commutateur Judic.

Si les prêtres des idoles avaient connu ces trucs, ils en auraient certainement tiré parti pour prétendre que leur dieu rendait des oracles dont eux seuls possédaient le secret d'interpréter le sens.

M. Jules Richard a présenté la collection de ses enregistreurs, qui rendent à la science, notamment à celle de l'aérostation, des services se multipliant chaque jour. Il a employé son *vérascope* à une application des plus imprévues. Entre ses mains, la photographie fait comme la lance d'Achille qui cicatrisait les blessures qu'elle avait faites. Elle détruit les illusions auxquelles elle a donné naissance. Trois vases semblables de dimensions différentes placés à des distances convenables paraissent égaux lorsqu'on les photographie à côté les uns des autres sur une même plaque. En regardant avec la lunette, les trois images, on les voit reprendre leur diamètre normal.

MM. Radiguet et Massiot ont exécuté des expériences de projections consacrées à l'enseignement secondaire, et de puissants investigateurs du corps humain à la lumière Rœntgen. Nous retrouvons des appareils de photothérapie dans plusieurs autres expositions, notamment dans celle de M. Genoffe où les rayons X sont produits par l'électricité statique. Ce qui manque, c'est le moyen de comparer le mérite respectif des appareils élégants et ingénieux présentés par d'habiles constructeurs. La Société de physique n'est point arrivée à organiser des concours analogues aux courses de vitesse dans lesquelles luttent les fabricants d'automobiles aussi bien que les chauffeurs.

Nous dirons la même chose des accumulateurs dont nous trouvons plusieurs types intéressants dans l'exposition Tudor, Fredet, etc., etc.

M. Gaumont a envoyé un choix intéressant de vues cinématographiques, qui auraient suffi pour attirer la foule si elles avaient été déroulées d'une façon continue dans un cabinet spécial, mais la place manque. Il faudrait que l'exposition fût transportée dans la Galerie des machines pour s'y trouver à l'aise. Nous soumettons ce projet à ceux qui, comme nous, voudraient empêcher de modernes vandales de la démolir, ainsi qu'ils l'ont fait du Palais de l'Industrie, dont ils ne savaient point se servir.

Saluons avec respect et sympathie l'exposition des substances radio-actives de M. et Mme Curie et de M. Debierne. Ces corps singuliers représentent la plus récente annexion à la science humaine, et sont peut-être la plus sublime expression connue de notre ignorance.

Nous terminerons à regret notre revue malheureusement incomplète en signalant l'exposition de M. Turpain, qui contient une série d'instruments de haute science, fabriqués par M. Rochefort. Nous avons remarqué des appareils pour l'exploration du champ hertzien tant simples que compliqués par des interférences. Mais les propriétés de ces instruments ne peuvent se comprendre sans figure. Nous ne pourrons les apprécier que le jour où nous leur consacrerons un article spécial, ce que nous ferons avec plaisir.

Il y a eu dans la journée de samedi quatre conférences dont l'une, par M. R. Swinzedaw, était précisément consacrée à l'étude expérimentale de l'excitateur de Hertz. Il se rapporte, par conséquent, au sujet précédent. Nous n'en pouvons parler pour les mêmes motifs.

En même temps, avait lieu à la Sorbonne la séance de clôture du Congrès des Sociétés savantes, réunies sous la présidence de M. Bouquet de la Grye, président de l'Institut. On y a distribué une foule de décorations d'officiers d'Académie et d'officiers de l'Université. Le développement que prennent ces promotions périodiques est très curieux à observer. Les effets sur les travailleurs paraissent varier en nombre inverse du carré du nombre des élus. Un mode d'encouragement plus sérieux peu connu des membres de la section des sciences, c'est la publicité que donne généreusement le *Journal officiel* à toutes les communications, dont il reproduit un résumé rédigé par les auteurs. Les savants de Paris sont appelés à en jouir de même que les savants de province. Il est surprenant que les uns et les autres en aient profité sur une échelle aussi minime. Ils auraient trouvé, du reste, dans M. Mascart, président de la section, un juge éclairé faisant à propos de chaque discours des remarques pleines de profondeur et de sens. Quant à la presse politique elle n'a pas brillé par son discernement et par son zèle. Exposition, séances, tout cela a disparu devant les préparatifs de la foire électorale.

W. DE FONVIELLE.

LA MOINS FRILEUSE DES FLEURS

Quand on étudie l'habitat des plantes, on remarque que les plus rares d'entre elles sont localisées dans des espaces plus ou moins étroits. Un examen sérieux permet vite de reconnaître une cause matérielle à cette localisation. Le plus souvent, c'est la nature du sol ou du sous-sol; par exemple, certaines plantes sont calcicoles, c'est-à-dire recherchent un terrain contenant abondamment un composé calcaire; d'autres sont, au contraire, calcifuges, c'est-à-dire qu'elles périssent dans un terrain plus ou moins composé de chaux; d'autres ne se trouvent que sur les terrains salés. Une autre condition importante, c'est la température du lieu. La température moyenne a peu d'influence sur la question, mais il n'en est pas de même des maxima et des minima. Certains végétaux périssent quand le thermomètre s'abaisse trop, d'autres ne peuvent supporter des températures trop élevées.

Parmi ces dernières, il en est une remarquable en ce qu'elle jouit d'un privilège tout spécial, on la trouve à la limite des phanérogames au Groenland, en Islande, au Spitzberg; elle est également la dernière fleur que l'on rencontre sur les montagnes, près de la limite des neiges éternelles: c'est le carnillet moussier, dont les fleurs roses ou blanches ressemblent assez à celles des silènes de nos jardins. C'est, du reste, un silène, le *silene acaulis* des botanistes. En Suisse, il n'est pas rare de rencontrer de petits dômes de verdure sur les derniers rochers émergeant du névé. L'œil y est souvent réjoui par la vue de petites fleurs roses: ce sont celles de notre silène.

Lorsque Saussure fit la première ascension scientifique du mont Blanc, il trouva cette plante, en fleurs, aux Grands-Mulets, à 3 470 mètres au-dessus de la mer. Les frères Schlagintweit l'ont vue sur le mont Rose, à 3 630 mètres. Ramond la cueillit dans les Pyrénées sur le Vignemale et au mont Perdu, à 3 000 mètres. C'est donc la plante phanérogame qui se trouve le plus haut sur les montagnes. Par contre, s'il n'existait pas quelques vallées, comme celles du Jourdain et de la mer Morte, formant des dépressions au-dessous du zéro d'altitude ou niveau moyen des mers, ce serait la fleur des terrains les plus bas, puisqu'en Norvège on la trouve au niveau de la mer. Elle ne tient donc qu'un bout de l'échelle au point de vue de l'altitude comme de la latitude. En réalité, les exceptions d'altitude sont si peu de chose par rapport à la surface du globe, que l'on pourrait dire que, sous ce rapport, notre plante tient les deux bouts de l'échelle.

Ce qui est incontestable, c'est qu'elle est la moins frileuse de toutes les fleurs, puisqu'on la trouve à l'extrême limite des phanérogames dans les régions froides.

C. M.

DÉPOTS A DIATOMÉES

Les Diatomées, qui appartiennent à la grande classe des Algues, sont de petits êtres microscopiques, composés d'une seule cellule, et dont les individus sont tantôt isolés et solitaires, tantôt accolés les uns aux autres en ruban ou en membrane tubulaire. Elles sont douées de mouvement, ce qui avait porté Ehrenberg, le savant observateur des infusoires, à les ranger, en 1842, dans le règne animal. Mais il a été démontré depuis que ce caractère de la motilité, pris exclusivement, ne donne pas droit à l'animalité.

Toute Diatomée est caractérisée par la présence constante d'une membrane de cellulose fortement imprégnée de silice, et qui doit à cette substance de pouvoir résister à une chaleur intense et aux acides les plus énergiques. L'individu est constitué par une membrane externe nommée *thalle* ou *coléoderme*, une enveloppe intermédiaire siliceuse, à 2 valves, représentant la *carapace*, et une *cellule membraneuse* interne. Cet individu porte le nom particulier de *frustule*, par lequel on désigne aussi la carapace fossile qui a survécu à la destruction de l'enveloppe externe et de la cellule interne, grâce à la résistance de ses éléments constitutifs.

Les Diatomées vivent exclusivement dans l'eau: soit dans la mer, soit dans les eaux douces; elles n'exigent de cet élément, pour y prospérer, que d'être pur, limpide, bien éclairé. Mais si ces conditions favorables sont réalisées à un haut degré, leur vitalité devient intense, leurs espèces les plus diverses se développent et se reproduisent avec une rapidité et une persévérance inlassables. Sans cesse de nouveaux individus font leur apparition, et la conquête de l'espace occupé par le liquide qui les nourrit se poursuit de leur part sans arrêt, d'en haut et d'en bas. La vase où s'accumulent les jeunes frustules, qui ne tardent pas à devenir eux-mêmes prolifiques, s'exhausse à la fois des générations qui y naissent, et des innombrables carapaces qui tombent de la surface, où, sous l'action du soleil, se réalise le même travail de multiplication. Et ainsi peu à peu s'élève le fond des lacs, la dépression qu'ils occupent se comble, et après un temps variable, suivant leur profondeur primitive, au lieu de l'étang limpide où se miraient les nénuphars, on ne trouve plus qu'un marécage de boue envahi par les plantes aquatiques.

Ce marécage est devenu un dépôt à Diatomées, dépôts où les savants qui voudront l'étudier trouveront plus d'un enseignement. D'abord ce triomphe de la terre sur l'eau, du sol sur le lac, réalisé par la seule accumulation, lente mais persévérante, de myriades d'êtres isolément invisibles, comporte une haute leçon, et atteste comment Dieu sait faire produire de grands effets aux plus humbles, aux plus insignifiantes causes. Ensuite, si le philosophe et le chrétien s'effacent devant le botaniste, celui-ci, armé de la sonde et du microscope, déterminera les espèces d'êtres infimes qui se sont accumulés là, l'ordre de leur superposition, l'âge de leurs assises, la durée des temps pendant lesquels leurs cadavres, c'est-à-dire leurs carapaces, se sont ajoutés les uns aux autres. Il saura même délimiter les rivages du lac disparu, et dire où était le point de sa plus grande profondeur.

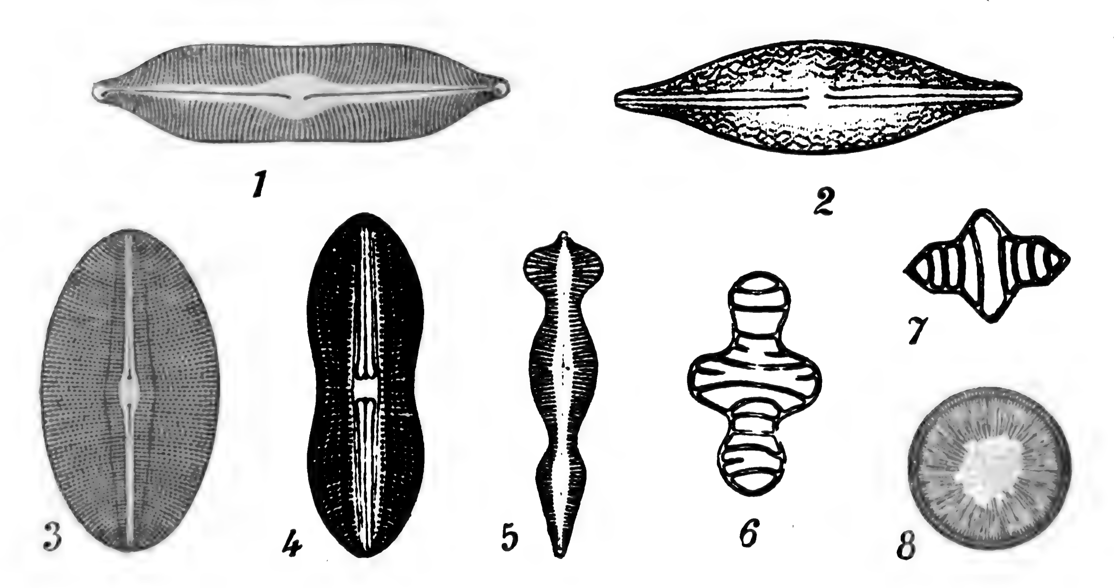
C'est qu'en effet les Diatomées ne sont pas les mêmes, suivant que leurs espèces vivent sur le fond ou en suspension dans les couches superficielles. Les genres *Pinnularia*, *Surirella*, *Cymatopleura*, *Pleurosigma*, par exemple, ne fréquentent que la vase, mais on ne les y trouve que si la transparence de l'eau laisse passer la lumière en proportion suffisante : les chercher au delà d'une quinzaine de mètres serait inutile. Les représentants de ces genres chassent l'eau et comblent l'étang par en bas; ils en marquent la bordure quand la profondeur du centre est trop considérable et permettent de reconstituer cette bordure, grâce à l'examen de leurs échantillons fossiles, lorsque le cours des temps a laissé le lac se remplir et devenir un marécage. En revanche, d'autres genres, comme *Melosira*, *Cyclotella*, *Fragilaria*, *Tabellaria*, pour ne citer que les principaux, se plaisent exclusivement à la surface; ils flottent, et, pour une bonne part, constituent le *plankton;* ce sont les travailleurs qui remplissent l'étang par en haut. Plus tard, la place où on trouvera leurs vestiges fossiles indiquera le lieu des grandes profondeurs.

On conçoit combien les Diatomées, grâce à leur carapace siliceuse et résistante, se fossilisent facilement : aussi est-ce en cet état qu'on les trouve au sein des dépôts que leur lente agglomération a formés, avec le concours du temps, dans les crevasses pleines d'eau des zones tourmentées par les convulsions volcaniques. Ces dépôts répondent à deux types, suivant leur mode de formation, suivant qu'ils ont été réalisés dans le calme ou troublés, au contraire, par des cataclysmes.

Les premiers sont exclusivement formés de

l'impalpable poussière des carapaces siliceuses, sans aucun mélange d'élément étranger. On doit bien penser, cependant, qu'à l'époque où tombaient au fond les frustules qui les ont constitués, d'autres corps y tombaient aussi : feuilles, graines, insectes, débris organiques de toute nature; mais ces corps, de consistance trop frêle et non protégés contre la destruction par suite de la trop grande lenteur de l'accumulation des Diatomées, se sont décomposés, comme d'ailleurs la cellulose et la matière vivante des frustules. De pareils dépôts ont été réalisés entre deux éruptions, pendant une période de repos géologique.

Les autres, au contraire, offrent, mêlés aux carapaces, des restes de plantes ou d'animaux qui ont subi la fossilisation. Voici comment ce mélange a dû se faire : tandis que les Diatomées, calmement, paisiblement, ne songeaient qu'à se superposer les unes aux autres pour chasser de sa crevasse l'eau qui les nourrissait, une brusque secousse, sous l'effort d'une poussée intérieure, est venue soulever le fond de cette crevasse. Un ruisseau de vase s'est échappé alors, glissant sur les pentes jusqu'à une anfractuosité intérieure qui l'a reçu, et avec cette vase, plus vieille qu'eux peut-être de plusieurs siècles, ont été roulés des feuilles, des insectes, des branchages brisés par la tourmente et ensevelis dans la boue. Cette boue les a protégés, enveloppés, défendus contre la corruption; ils ont pu, grâce à elle, se fossiliser, et c'est pourquoi certains dépôts, troublés ainsi dans leur formation, offrent à l'étude des savants d'aujourd'hui un mélange de Diatomées de l'époque pliocène et des débris phanérogamiques quaternaires. Sur cet ensemble d'êtres ayant vécu à des époques bien différentes et réunis par un accident fortuit, la lave s'est figée en basalte, pénétrant dans les moindres fissures, expulsant les gaz et l'eau et assurant une conservation indéfinie à des organismes d'une merveilleuse délicatesse, dont l'homme seul devait troubler le repos.



Quelques types de Diatomées fossiles de l'Auvergne.

[Grossissement : 600 diamètres]

1. *Navicula basaltaeproxima* var. *longistriata* Fr. Héribaud et M. Peragallo. — 2. *N. malinvaudi* Fr. Hér. — 3. *N. pagesi* Fr. Hér. — 4. *N. bomboides* var. *limanensis* Fr. Hér. et M. Perag. — 5. *Gomphonema biventrale* Fr. Hér. et M. Perag. — 6. *Tetracyclus pagesi* Fr. Hér. — 7. *T. elegans* (Ehrenb.) Fr. Hér. et M. Perag. — 8. *Cyclotella iris* Fr. Hér. et Br.

(Figures extraites, avec l'autorisation de l'auteur, de l'ouvrage du Fr. Héribaud Joseph.)

Cet aperçu général de la formation des dépôts à Diatomées est extrait, et résumé, peut-être avec trop de sécheresse, d'un superbe travail que vient de publier, sur les Diatomées fossiles de l'Auvergne (1), le Fr. Héribaud Joseph, professeur au pensionnat des Frères des Écoles chrétiennes à Clermont-Ferrand, et en même temps l'un des plus savants botanistes de notre époque. Nous renvoyons à cet ouvrage les lecteurs désireux d'être plus amplement renseignés, et de connaître, en particulier, les espèces dont la présence a été

(1) *Les Diatomées fossiles d'Auvergne*, par le Fr. Héribaud Joseph. Un vol. in-8°, avec 2 planches. (Prix : 5 francs.) Paris, 1902, chez Klincksieck, 3, rue Corneille.

constatée, grâce à de longues, minutieuses et patientes recherches, dans les dépôts de cette région; mais nous croyons intéressant de ne pas clore cette trop rapide et sommaire note sans appeler l'attention sur les variations subies par les Diatomées sous l'influence de la lumière et de l'altitude. Celle-ci augmente le nombre des stries des frustules et les atténue; celle-là diminue le nombre des stries et provoque un allongement et un rétrécissement de la forme du frustule.

A. Acloque.

COUSSINETS ÉLECTRO-MAGNÉTIQUES

Un arbre en mouvement est appuyé sur des coussinets qui épousent sa forme et entre lesquels il roule. Nécessairement, ce mouvement détermine un frottement, et toute l'habileté des ingénieurs est d'arriver à réduire ce frottement, et par conséquent cette perte inutile, à son minimum.

Les moyens principaux employés sont d'abord le graissage. On sait que les huiles ou corps gras s'interposent entre les deux surfaces, et celles-ci, n'étant plus en contact immédiat, roulent sur un corps fluide de petites boules imperceptibles de graisse, qui changent en partie le frottement de glissement en frottement de roulement incomparablement plus doux. Ce système, le plus ordinairement employé, est pratiquement assez délicat, car sa bonté dépend de la qualité du corps gras et de la façon dont il est distribué. On diminue ensuite ce frottement en mettant en contact des métaux différents, et de là viennent ces nouveaux alliages: métal Magnolia, Delta, et autres qui ont pour but de donner un frottement plus doux et de s'user moins rapidement.

Un autre procédé, maintenant presque aussi connu que le premier, est le frottement sur billes. Toutes les bicyclettes en sont munies, et la bille a fait de cet appareil la locomotion idéale. Des bicyclettes, le roulement sur billes est passé à d'autres machines plus pesantes, à des fauteuils, à des portes, etc. On a essayé de l'employer pour les fusées des locomotives et des wagons, en remplaçant la bille par des rouleaux, afin de mieux répartir l'effort. Dans les paliers de butée, qui ont à supporter une poussée dans le sens de l'axe, on emploie aussi des rouleaux coniques. (Voir *Cosmos*, 29 mars 1902, p. 393.) Les grandes turbines installées au Caire pour relever le niveau du Nil ont appliqué un autre procédé. Ces turbines verticales, excessivement pesantes par elles-mêmes, chargées de l'eau qu'elles élevaient, devaient exercer une pression considérable sur le palier inférieur de butée, d'où l'usure rapide de ce bloc d'acier et la désorganisation de tout le système. Les ingénieurs ont imaginé d'enfermer la partie inférieure, ou palier de butée, dans une chambre hermétiquement close, où ils faisaient arriver l'eau sous une pression suffisante, pour équilibrer le poids de l'appareil. L'effet de la pesanteur était pratiquement annulée et le palier de butée était représenté par une surface liquide parfaitement fluide, ne pouvant occasionner aucune usure dans la crapaudine.

Cette solution annulait donc la pression du haut en bas en lui substituant une pression égale de bas en haut, et annulait, par conséquent, la perte de travail que la pesanteur occasionne par frottement des arbres sur leurs supports.

Mais il y a un autre moyen d'annuler cette pression, soit qu'elle vienne de la pesanteur, soit qu'elle ait pour origine une force quelconque, c'est de lui en opposer une autre de sens contraire. On sait que l'électro-aimant attire le fer à lui, et que la force de cet aimant dépend du courant qui circule dans sa masse. Supposons un arbre pesant un kilogramme: pour annuler le frottement qu'il produira sur le coussinet, il suffira d'ajuster au-dessus un aimant capable de soulever un kilogramme. L'arbre sollicité alors par deux forces contraires et égales restera en état d'équilibre et ne s'appuiera plus sur le coussinet. Théoriquement, on pourrait même suspendre l'arbre en l'air, ce qui supprimerait tout frottement.

Comme principe, rien de plus simple, mais en pratique, on compte les machines munies de cet appareil que l'on pourrait appeler contre-gravité. Quelques turbines verticales l'ont adopté pour empêcher l'usure du pivot et des paliers de butée, mais cet emploi est une exception.

L'ingénieur Bianchi, dans l'*Elettricità*, revient sur cette question et, rêvant pour ce procédé si simple une application universelle, examine spécialement son emploi dans les wagons de chemins de fer.

Il ne change rien à la disposition du wagon, mais en dessous des essieux, il dispose un système de poutres rigides reliées au bâti du wagon et qui supportent des électro-aimants, dont les branches viennent s'appliquer sur la partie supérieure de l'essieu. Celui-ci est transformé en bobine électrique dans laquelle on lance un courant d'une quantité et tension suffisantes pour développer dans l'électro-aimant une force donnée.



Voilà le principe du procédé, je passe sur les multiples questions de détail qui sont de la compétence de l'ingénieur. Il est clair que l'électro-aimant attirera l'essieu, et celui-ci pourrait théoriquement flotter entre les deux coussinets supérieur et inférieur; pratiquement, il n'exerce sur le coussinet inférieur qu'une pression insignifiante.

Arrivons à la question pratique.

En admettant qu'une Compagnie voulût prendre ce genre de coussinets, quelle serait la dépense électrique à laquelle elle devrait faire face? y trouverait-elle vraiment un avantage sur un bon graissage des paliers tel qu'il se pratique actuellement, aurait-elle économie dans la force dépensée?

Supposons un wagon de marchandises qui tare vide de 5000 à 6000 kilogrammes et reçoit son chargement normal de 10000 kilogrammes, chaque axe (il y en a deux) aura à supporter en nombre rond un poids de 8000 kilogrammes. Pour équilibrer cette force en supposant deux électro-aimants par axe, il suffira de faire circuler un courant capable de déterminer dans chaque branche de l'électro-aimant une force portante de 2000 kilogrammes. Chaque essieu a deux électro-aimants, un pour chaque roue, et chaque électro-aimant a deux branches.

Si on ne veut point donner à la force une valeur supérieure à 10 kilogrammes par centimètre carré, les surfaces en contact devront avoir une superficie en projection horizontale de 200 centimètres carrés, et pour tenir compte des pertes inévitables, 250 centimètres carrés, ce qui porte à assigner à l'axe un diamètre de 18 centimètres.

Il est donc facile de produire une force telle qu'elle soulève le wagon et sa charge, de façon qu'il ne repose que d'une manière imperceptible sur les coussinets, mais ce procédé est-il économique? M. Bianchi assure qu'en tenant compte du courant employé, de la résistance du fil, il faudra une bobine de 10 centimètres de longueur utile, de $4^{cm},8$ d'épaisseur, et que, dans ce cas, le travail pour actionner l'électro-aimant sera de 240 watts, soit un peu moins d'un quart de cheval. Il établit, d'autre part, que la résistance de frottement des essieux sur les coussinets pour une vitesse de 36 kilomètres à l'heure est de 267 kilogrammètres, qui, en unité électrique, font 2620 watts. Ce serait dix fois plus que la force nécessaire pour annuler pratiquement le frottement sur les coussinets. Il faut de plus remarquer que si la vitesse augmente, la résistance du frottement croît en proportion, tandis que la force nécessaire pour soulever le wagon reste constante.

Ce procédé sera certainement aisé à employer dans les chemins de fer électriques qui ont la source d'énergie à proximité, et celle qui sera dépensée pour diminuer le coefficient de frottement sur les coussinets ne sera guère que la dixième partie de celle requise pour vaincre ce même frottement, d'où une plus grande quantité de force motrice, et, ce qui est loin d'être indifférent, une usure des coussinets qui sera réduite à son minimum.

Y a-t-il intérêt à généraliser cette solution et à rendre dans les wagons de chemin de fer les coussinets électro-magnétiques? je ne le pense pas, car, malgré ses avantages, ce serait une complication de plus, et l'organisme d'un convoi en marche est déjà bien assez compliqué.

D[r] A. B.

L'INDUSTRIE ÉLECTRIQUE EN ALLEMAGNE (1)

Il ne nous reste plus à parler, pour compléter notre revision de l'industrie électrique en Allemagne, que de l'usine Siemens et Halske, de Berlin, qui représente l'une des plus importantes fabriques de générateurs électriques de toute l'Allemagne.

Parmi les machines les plus puissantes qu'ait construites cette maison, nous signalerons seulement, pour ne pas allonger indéfiniment notre étude, un alternateur à courants triphasés, dont l'un des premiers grands modèles parut et fonctionna à Paris, lors de l'Exposition universelle de 1900. Cette machine atteignait une puissance de 2000 kilovolts-ampères, qui pouvait être portée à 2500 kilowatts. Notre gravure (fig. 1) reproduit l'alternateur même qui figura à l'Exposition. Nous pouvons entrer dans quelques détails sur la construction de l'inducteur et sur celle de l'induit, pour nous rendre compte de ses particularités.

L'inducteur est monté, comme dans toutes les grandes machines actuelles, directement sur l'arbre du moteur à vapeur; il est constitué par un volant en fonte composé de deux pièces; la jante possède une largeur de 6 mètres et une épaisseur radiale de $1^{m},10$ (fig. 2) : elle est reliée par 8 forts bras au manchon qui a été fixé sur l'arbre. Sur cette jante sont disposés radialement 72 pôles en tôle de fer à section rectangulaire maintenus chacun très solidement à l'aide de

(1) Suite, voir p. 260.



4 vis sans fin; on a évidé le plus possible toutes les pièces afin de faciliter la formation de courants d'air qui, pendant la marche de l'alternateur, assurent le refroidissement de l'induit et celui des pôles de l'inducteur. Chaque noyau des pôles est entouré d'un bobinage de lames de cuivre,

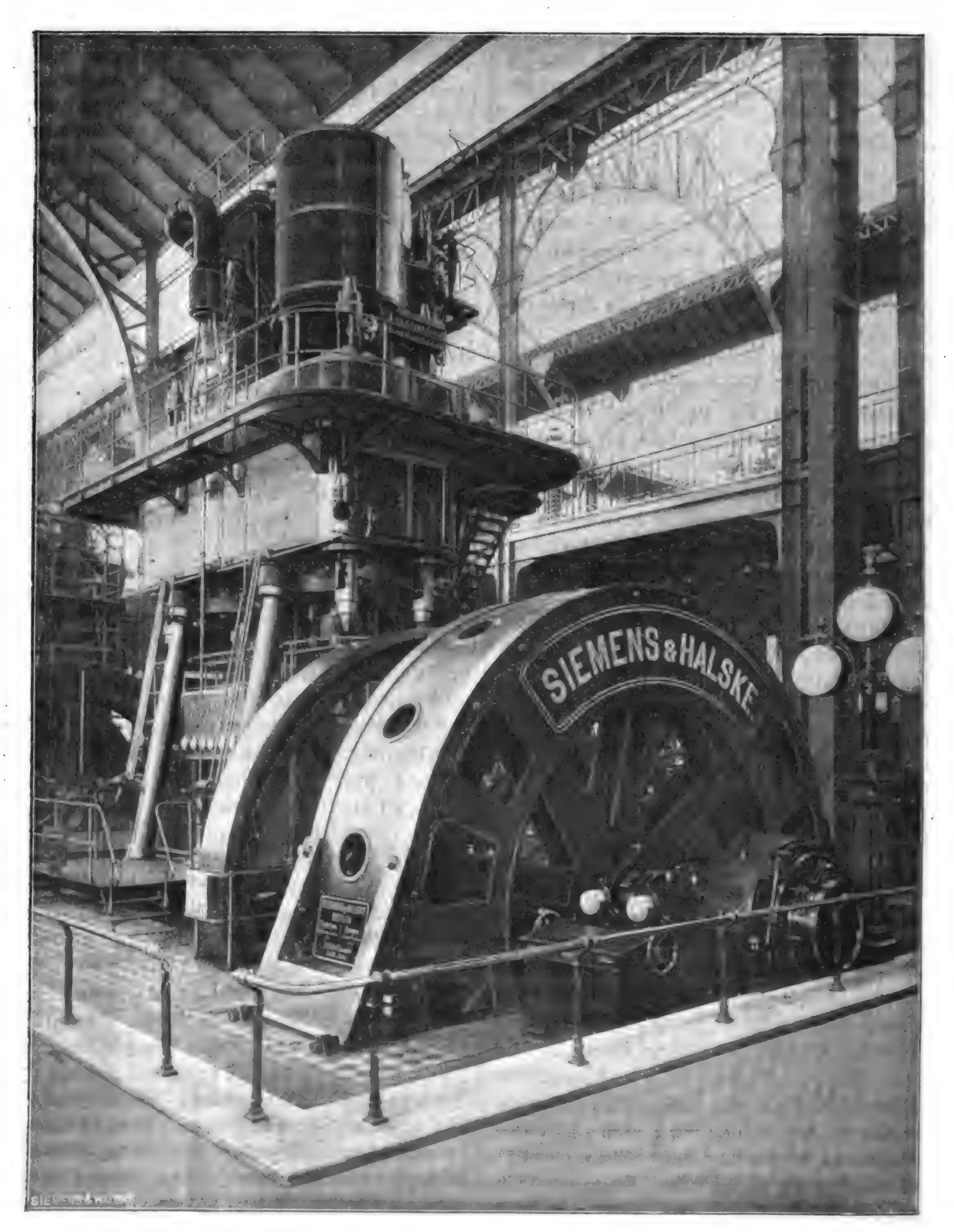


Fig. 1. — **Alternateur Siemens et Halske de 2 000 kilowatts.**

de 4 millimètres, roulées sur champ et formant 40 spires complètes; ces spires sont isolées les unes des autres par l'interposition de toiles imprégnées d'un isolant particulier. Le poids du cuivre formant l'ensemble des bobines inductrices est de 4 tonnes. Enfin, ajoutons que la résistance

à chaud de l'inducteur en marche est de 10 ohms.

La dynamo *excitatrice* de l'inducteur est une dynamo à 8 pôles pouvant débiter 214 ampères à la tension de 210 volts, pour une vitesse de 83,5 tours par minute; l'induit de cette petite dynamo est monté à l'une des extrémités de l'arbre central; le courant est recueilli par 8 porte-balais, munis chacun de 2 balais. Les 8 tiges porte-balais sont fixées sur une couronne que l'on peut déplacer sur un volant; mais cette excitatrice fonctionne sans étincelle aux balais, quelle que soit la charge. Lorsque l'alternateur fonctionne à pleine charge, à la puissance de 2500 kilowatts, l'intensité du courant d'excitation est de 140 ampères.

L'induit de cet alternateur est fixe; il est constitué par une carcasse (fig. 3) formée de deux plaques parallèles en forme de couronnes, concentriques à l'arbre et reliées par deux pièces radiales; les deux plaques sont réunies par des pièces de fonte, auxquelles est fixé le noyau de l'induit en tôle de fer de 0mm,5 d'épaisseur. Le diamètre intérieur de l'induit est de 6 mètres et celui de l'inducteur jusqu'à la partie extrême des épanouissements polaires est de 5m,976; l'entrefer ou intervalle entre les deux parties, fixe et mobile, de l'alternateur est donc de 12 millimètres. La

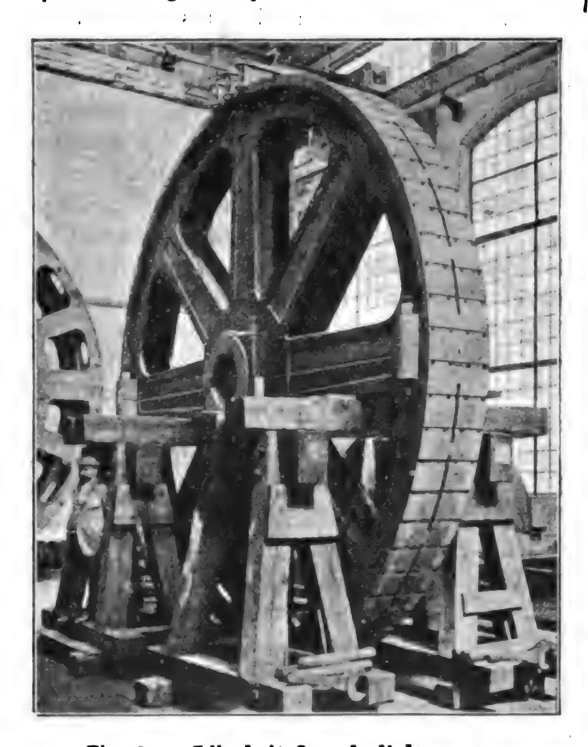


Fig. 2. — **L'induit fixe de l'alternateur.**

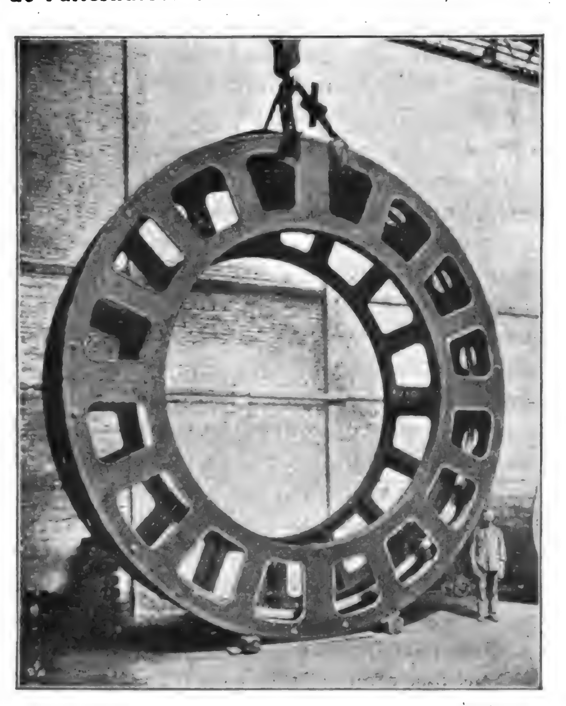


Fig. 3. — **Inducteur mobile de l'alternateur.**

largeur de l'induit est de 6 mètres avec une épaisseur radiale de 1m,50; il est en quatre pièces, comme les plaques qui le supportent. Le noyau feuilleté de l'induit est percé de 648 entailles de 13 millimètres de largeur et de 55 millimètres de profondeur, qui reçoivent chacune une barre de cuivre de 7 millimètres. Ces barres sont isolées du noyau au moyen de feuilles de mica comprimées; quand elles ont été introduites dans les entailles, on les fixe à demeure, à l'aide d'une sorte de coin en substance isolante, de composition spéciale. Les 216 barres, contribuant à former chacun des trois circuits du courant triphasé, sont reliées en séries par l'intermédiaire de joints en cuivre et les trois circuits sont montés en étoile. Le poids total du cuivre de l'induit est de 2,4 tonnes. Enfin la résistance à chaud de chaque branche de l'étoile, lorsque l'alternateur est en marche, est de 0,014 ohm.

Les instruments de mesure, qui permettent de contrôler la marche de l'alternateur, sont disposés très commodément sur une colonne de 4m,30 de hauteur; ce sont un *voltmètre*, un *ampèremètre* et un *wattmètre*. Ces trois instruments ont un cadran de 6 centimètres de diamètre et possèdent une aiguille sur chaque face; ces instruments fonctionnent au moyen de courants à basse tension, fournis par des transformateurs; mais leur lecture donne directement les valeurs correspondant à la haute tension.

Cet alternateur, d'une simplicité de construction remarquable, constitue l'une des machines

les plus parfaites et les plus puissantes qu'ait fournies l'industrie électrique allemande au milieu de toutes ces machines gigantesques dans la construction desquelles elle s'est lancée dans ces dernières années.

⁂

Arrivé au terme de notre étude sur les applications de l'électricité à l'industrie allemande, nous avons maintenant en main les documents nécessaires pour nous rendre compte de l'état où se trouve actuellement l'industrie électrique chez nos voisins. Le grand nombre d'usines que nous avons eu à visiter, la grande variété de machines, dynamos et alternateurs de toute sorte que nous avons eu à décrire ou au moins à signaler, montrent un fait indéniable, c'est que l'électricité a pris un développement excessivement rapide dans tous les pays de l'Allemagne du Nord, et que cette branche de l'industrie allemande, toute nouvelle, puisqu'elle remonte seulement à une vingtaine d'années, possède actuellement une puissance remarquable. Il faut dire que ce développement électrique exceptionnel a été favorisé par la bienveillance avec laquelle le gouvernement a encouragé l'établissement des usines électriques, par l'appui moral et parfois financier qu'il leur a donné; des subventions ont été accordées et des travaux importants ont été commandés à l'industrie électrique du pays. C'est ainsi que nos voisins ont été amenés, comme nous l'avons vu, à construire des générateurs de plus en plus puissants et à obtenir ces courants d'une tension considérable que l'on a pu utiliser, à l'aide des *transformateurs*, soit pour la traction, soit pour l'éclairage, soit pour la force motrice dans les plus grandes villes de l'Allemagne. De tous côtés, des usines se sont élevées, et, grâce à ce développement exceptionnel, grâce à l'abondance des capitaux engagés, grâce aussi aux débouchés que ces usines ont pu trouver immédiatement, l'industrie électrique, chez nos voisins, a fait les progrès les plus marqués.

En France, le développement de l'industrie électrique a été plus lent : il n'y a qu'un petit nombre d'années, pour en donner un exemple immédiat, qu'à Paris, a été inauguré, d'une façon générale, l'emploi de l'énergie électrique pour la traction; mais le mouvement électrique grandit, s'étend peu à peu. Si nous ne trouvons pas les grandes usines d'électricité qui fonctionnent normalement et en grand nombre chez nos voisins, si nous n'avons pas à signaler de nombreux générateurs aussi puissants que les machines monumentales que nous avons pu voir dans la section allemande, à l'Exposition de 1900 et à la construction desquelles se sont attachées les plus importantes fabriques allemandes, il n'en est pas moins vrai que nos constructeurs et industriels ont peu à peu suivi l'exemple qui leur venait de l'étranger. Si toutes nos installations électriques n'ont pas le caractère grandiose de celles auxquelles se sont attachés avec succès les électriciens allemands, il est certain que nos ingénieurs, en adaptant leurs moyens d'action aux demandes qui leur étaient faites dans les grandes villes françaises, ont pourvu le pays d'un réseau électrique déjà important; ils ont su produire des machines et des installations qui peuvent parfaitement, toutes proportions gardées, soutenir avantageusement la comparaison avec celles de nos voisins.

Mais, avant de nous occuper des développements de l'industrie électrique en France, il sera peut-être intéressant, pour le sujet qui nous occupe, de jeter un coup d'œil rapide sur les développements de l'industrie électrique dans les divers pays d'Europe. Après avoir visité l'Allemagne, nous pourrons passer en Autriche: ce pays est si voisin de l'Allemagne dont il parle la langue, que la plupart des installations électriques faites en Autriche sont dues aux maisons allemandes que nous avons étudiées. Cependant, il serait injuste d'oublier les efforts faits par l'usine Ganz, de Budapest, par l'usine Siemens, de Vienne et quelques autres. Ces Sociétés ont tenu à honneur de développer dans le pays une industrie électrique en quelque sorte nationale, nous pourrons leur consacrer quelques détails, ce sera le sujet d'un prochain article.

Mais, avant de nous lancer dans cette direction nouvelle, il nous a paru bon de prévenir nos lecteurs que, tout en portant notre attention sur ce qui se passe chez nos voisins, nous n'étions pas indifférents aux efforts faits par nos industriels dans le domaine de l'électricité. Nous pourrons voir que si nous laissons l'Allemagne, par le nombre et l'importance de ses usines, marcher, dans le mouvement électrique, à la tête du Vieux Monde, que si nous la mettons, par là même, à une place à part, la France reste au premier rang par l'importance des installations électriques qui y fonctionnent actuellement; qu'elle a pu réaliser et atteindre des résultats comparables et parfois supérieurs à ceux obtenus dans les autres pays européens. D'ailleurs, si l'industrie électrique est plus développée en Allemagne qu'en aucun autre pays d'Europe, ceci tient à des circonstances toutes particulières, qui ont fait que

l'activité de l'industrie germanique s'est portée tout d'un coup vers une extension considérable de l'électricité, et cette activité les a poussés à faire de l'électricité un peu à outrance. En France, l'industrie électrique, tout en progressant plus lentement, tout en s'attaquant à des installations moins grandioses, n'en a pas moins pris une extension importante, et c'est en passant en revue ce qui a été fait dans cette voie, un peu partout autour de nous en Europe, que nous serons mieux à même de voir le rôle important qui est réservé dans l'avenir à l'industrie électrique en notre pays.

MARMOR.

LES GORGES DE L'AUDE

Le petit fleuve côtier, l'Aude, l'ancien Atax des Romains, prend sa source dans un étang du pic de Carlitte, à 900 mètres de Mont-Louis (Pyrénées-Orientales); il entre dans le département de l'Ariège par une dépression située à l'est du col des Ares, puis il décrit une courbe immense, traverse la forêt de Carcanet dans le canton de Quérigut, et suit enfin une profonde gorge qui sert de limite entre Carcanières et Escouloubre, entre l'Ariège et l'Aude, jusqu'à ce qu'il pénètre dans ce département à l'est de Campagna-de-Sault. Les défilés de Carcanières semblent prodigieux, même à ceux qui ont l'habitude des montagnes. « Quand on dévale de tournant en tournant du plateau de Capsir aux bains de Carcanières et d'Escouloubre, blottis sur les roches en surplomb, dans l'étroite et sombre fissure de l'Aude, écrit Élisée Reclus, on croirait descendre au fond d'un puits; on est entré dans les entrailles de la terre, et le ciel n'est plus qu'une faible bande bleue entre les deux lèvres de l'abîme. »

Dans le département de l'Aude, de Carcanières à Belvianes, le fleuve traverse une succession d'autres gorges non moins âpres d'aspect, sauvages, grandioses et dépassant ce que l'imagination peut concevoir. Une vallée, de place en place, égaye la monotonie du paysage, et l'œil, fatigué d'un éternel horizon rocheux, se repose sur la verdure. Pendant ce parcours, on voit rouler les ondes limpides de l'Aude, gémissant nuit et jour sur un lit hérissé de mille débris que le temps a détachés du front des roches abruptes ou des flancs des hautes montagnes; on les voit disparaître dans des gouffres ou des cavités immenses d'où elles ressortent plus écumantes, pour se reposer un instant sur un banc de sable étincelant d'or.

Les plus imposantes et les plus pittoresques des gorges de l'Aude sont celles de Saint-Georges et de la Pierre-Lys, que l'on place au premier rang des curiosités naturelles du département. Dans ces défilés, l'admiration qu'on éprouve n'est pas cependant exempte d'un certain malaise. Dans les gorges de Saint-Georges (fig. 1), dont les parois sont comme de gigantesques murailles de 300 à 400 mètres, faites de main d'homme, on est écrasé sous le poids de ces masses formidables; devant les roches convulsées de la Pierre-Lys (fig. 4), fendues de haut en bas, déchiquetées



Fig. 1. — Gorges de Saint-Georges.

ou arrondies par les intempéries, tapissées de ronces enchevêtrées, on est saisi par leur horrible beauté. On se sent transporté loin des villes et de leur civilisation, loin des hommes, loin des temps présents.....

En commençant cet article, nous avions l'intention de relater une excursion dans ces merveilleux défilés, mais nous avions trop présumé de nos forces. Tout récit serait pâle et incolore auprès de la réalité, et nous conseillerons à nos lecteurs de faire et de refaire cette traversée dont nous nous sentons impuissants à aborder la description.

A quel agent attribuer la formation de ces vastes échancrures? Probablement à l'érosion par décollement. A l'époque quaternaire, durant la période des glaciers, l'Aude était sans doute une rivière souterraine torrentueuse qui, peu à peu, a

rongé les parois qui soutenaient la voûte sous laquelle elle passait. Ces parois schisteuses et argilo-calcaires se sont effondrées sous le poids énorme des couches qui se trouvaient au-dessus

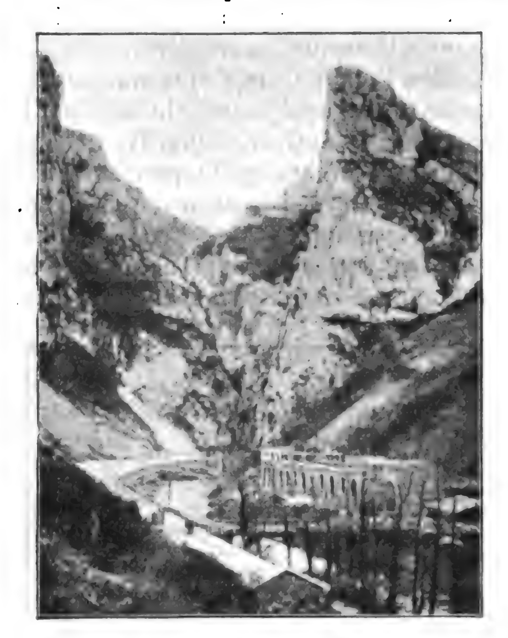


Fig. 2. — **Gorges de Saint-Gorges.**
(Usine de transport de force électrique.)

d'elles, et l'Aude, avec le temps, a charrié jusqu'à son embouchure ces barrages accidentels qui ont formé depuis les alluvions qu'on y voit aujourd'hui.

A la sortie des gorges de Saint-Georges, on a construit une usine hydraulique (fig. 2) qui utilisera une chute de 100 mètres, obtenue en dérivant les eaux de l'Aude à 5 kilomètres en amont. Cette chute pourra développer, suivant le débit de la rivière, une force motrice de 4 à 6000 chevaux-vapeur qui sera utilisée pour produire de l'énergie électrique destinée à alimenter un réseau dont les deux branches principales aboutiront à Carcassonne et à Béziers et dont les ramifications couvriront toute la plaine des environs de Narbonne.

Un peu en aval de l'usine, on rencontre le bourg d'Axat, dans la boucle que décrit la ligne en construction du chemin de fer de Quillan à Rivesaltes. Axat est l'anagramme du mot Atax, nom primitif de l'Aude. Cela semblerait indiquer que ce bourg est un ancien oppidum qui fut habité par les Gaulois atacins. L'histoire ne mentionne rien d'intéressant concernant Axat. On y remarque cependant les ruines d'un ancien château et il est à présumer qu'Axat était au moyen âge l'annexe ou la dépendance de quelque seigneurie de la contrée.

En dessous d'Axat, en aval du confluent du Rébenty avec l'Aude, se trouve le petit village de Saint-Martin de Lys, qui mérite de retenir notre attention. L'archéologue peut y consacrer une journée intéressante. A une centaine de mètres au Nord du village, on remarque quelques vestiges de maçonnerie émergeant du sol. C'est là tout ce qui reste de l'abbaye de Saint-Martin dont l'église avait le titre de basilique et était dominée par une tour ou clocher d'une hauteur remarquable. En présence de ces lambeaux de ruines d'un édifice religieux datant de douze siècles, l'esprit se reporte vers ces temps reculés où des hommes, mus par une foi vive, n'hésitaient pas à fixer leur demeure dans cette gorge étranglée par des montagnes presque inaccessibles. Il est regrettable que l'on ne connaisse pas le nom du premier prieur de l'abbaye de Saint-Martin-Lys, qui a commencé l'œuvre de civilisation dans ce coin de terre; on pourrait l'associer dans la reconnaissance de la génération présente au nom du vénérable Félix Armand, l'humble desservant de Saint-Martin-Lys dont nous allons raconter l'histoire. L'un et l'autre ont été les bienfaiteurs de cette contrée.

Il y a environ cent vingt ans, le défilé de la Pierre-Lys (fig. 3 et 4) était encore réputé comme insurmontable; il emmurait en quelque sorte le village de Saint-Martin. Le curé de Saint-Martin,



Fig. 3. — **La Pierre de Lys.**
Vue côté amont, route et son tunnel, déviation de l'Aude, chemin de fer.

l'abbé Armand, conçut le projet de percer cette barrière qui séparait la haute vallée de l'Aude du reste du département. Il enflamma le courage de ses paroissiens et réussit à ouvrir dans la mon-

tagne un petit chemin praticable seulement à dos d'âne ou de mulet, mais qui constituait une œuvre vraiment prodigieuse si l'on songe à ce qu'il a fallu de volonté et de vaillance à ceux qui l'ont



Fig. 5. — **La Pierre de Lys.**
Vue côté aval, chemin de fer, Trou du Curé, route.

réalisée, étant donnés le petit nombre de travailleurs et la pauvreté de leurs moyens. Pendant huit ans, l'abbé Armand continua son travail opiniâtre. On dit même qu'il célébrait successivement et pour ainsi dire à la fois la messe et les vêpres, afin de partir ensuite avec ses ouailles pour attaquer le roc au pic et à la pioche. La dernière difficulté qu'eut à vaincre ce prêtre génial fut le percement d'un des énormes blocs de roches, entre lesquels coule la rivière. A force de persévérance, il y ouvrit un tunnel qui porte depuis le nom de Trou du Curé (fig. 5) et plaça au-dessus l'inscription suivante qui a été fidèlement conservée à l'endroit même où il l'avait gravée:

Arrête, voyageur, le maître des humains
A fait descendre ici la force et la lumière.
Il a dit au Pasteur: « Accomplis mes desseins. »
Et le Pasteur des monts a brisé la barrière.

Félix Armand était né à Quillan en 1742. Sa ville natale, pour glorifier la mémoire de son enfant sorti des derniers rangs du peuple, lui a élevé une statue. Cette statue, œuvre du sculpteur Bonnacieux, a été dressée sur une des places de Quillan en septembre 1901.

Aujourd'hui, on monte de Quillan à Carcanières par une excellente route à lacets multipliés, car la pente est longue et rapide. Cette route est taillée à flanc de montagne, parfois en pleine roche; pour soutenir le niveau de la chaussée, on a dû sur certains points combler des précipices, lancer des ponts hardis qui font l'admiration du passant. Une voie ferrée traverse la montagne et fait résonner dans le petit village de Saint-Martin-Lys le sifflement strident de la vapeur qui semble saluer au passage les cendres des héroïques ouvriers de la première heure.

Chaque année, à la belle saison, les établissements balnéaires de la région, Alet, Campagne, Ginoles, Usson, Escouloubre et Carcanières, dont l'efficacité des eaux, aux indications multiples, est depuis longtemps reconnue par les personnalités médicales les plus en renom, reçoivent de nombreux malades, des touristes amis du confort, des habitués aussi qui s'y réunissent pour goûter le repos et la tranquillité. On trouveraient-ils ailleurs ce ciel éblouissant, cette intensité de lumière qui, à travers les hêtres et les chênes frissonnants, éclate sur les roches moussues des bois, s'exapère au milieu des effondrements de ce sol convulsé, pénètre jusqu'au plus profond de l'être; ces grands bois de sapins noyés dans la brume de la montagne qui exhalent l'arome de leurs bourgeons naissants, cette tumultueuse et limpide rivière aux bords enchanteurs, ces gorges imposantes taillées à vives arêtes et tout ce qui constitue ce

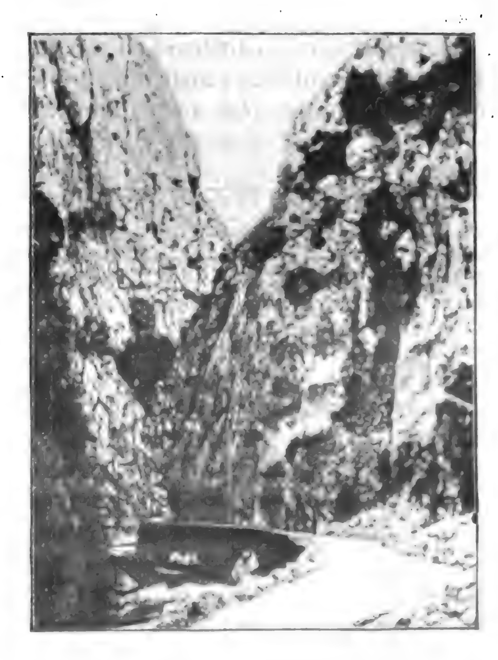


Fig. 4. — **Les Gorges de la Pierre de Lys.**

petit coin privilégié où la nature semble s'être plue à rassembler tout ce que son caprice a pu créer de plus majestueux, de plus sévère et de plus gracieux à la fois? Où trouver ailleurs des

excursions plus intéressantes, des promenades plus faciles et plus séduisantes aussi que celles qui s'offrent de tous côtés aux touristes : les grottes merveilleuses de Laguzou, le beau lac énigmatique de Quérigut, les forêts ombreuses et sauvages du Carcanet, des Fanges, le Capsir, les gorges de Galamus, etc., etc?

La description de ces merveilles ne pourrait trouver place ici. Nous dirons un mot seulement des gorges de Galamus. Elles sont creusées par l'Agly lorsqu'on sort de Saint-Paul-de-Fenouillet et font communiquer par un tunnel le département de l'Aude et celui des Pyrénées-Orientales. Le meilleur point de vue est à Saint-Antoine de Galamus. Là, on n'est plus au fond de l'abîme comme à Saint-Georges et à la Pierre-Lys; on le domine et l'on peut jouir du spectacle grandiose qui s'étale aux yeux sans cette impression de malaise ressentie dans les deux autres défilés.

Dans un des derniers numéros du *Cosmos*, notre collaborateur Georges Claude déplorait l'indifférence des touristes pour les richesses naturelles de notre belle France ; il souhaitait pour les faire mieux connaître « un peu de cette réclame dans laquelle nos bons amis les Suisses sont devenus si experts ». Nous espérons que notre article remplira ce but, qu'il sera pour certains une « révélation », et que le mouvement d'étrangers et de visiteurs ira toujours en s'accentuant dans cette belle vallée de l'Aude qui égale en pittoresque les sites les plus vantés de la Suisse.

A. Pérès.

LA POLLUTION DE L'AIR DE PARIS PAR LES FUMÉES

Les gaz issus des combustions sont une cause de pollution de l'air des grandes villes sur laquelle l'attention a été jusqu'ici attirée d'une façon insuffisante. On se préoccupe surtout des fumées épaisses qui, par moments, s'élèvent des cheminées de certaines usines et se rabattent sur nos demeures, et on a imaginé nombre d'appareils fumivores destinés à détruire leurs particules solides. Mais les produits de la combustion contiennent surtout des gaz délétères. Cette partie invisible, la plus importante comme masse, est aussi la plus dangereuse. Ces gaz resteront un danger d'autant plus insidieux que l'invisibilité même de la fumée, lorsqu'on sera parvenu à la priver le mieux possible de ses particules apparentes, empêchera de juger des dégagements gazeux issus des divers foyers, et de la route qu'au sortir des cheminées ils parcourent ensuite dans l'atmosphère.

Pour connaître la nature de ces gaz, il faut d'abord établir la composition de l'air pur. A la suite d'expériences nombreuses qui ont duré plusieurs années, M. Armand Gautier (1), prenant comme type d'air sain et respirable celui de la campagne et des bois, admet que cet air sensiblement pur, outre ses éléments constitutifs ordinaires, contient les gaz accessoires suivants par 100 litres :

Matériaux combustibles de l'air.		Répondent en poids à : C	H
Gaz des marais	11cc,34	6mgr,12	2mgr,08
Hydrogène libre	19cc,45	0,0	1mgr,73
Oxyde de carbone	Nul	0,0	0,0

gaz accessoires auxquels il faut ajouter pour l'air des champs :

Acide carbonique 29cc,9

L'air de Paris recueilli sur le boulevard Saint-Germain à la hauteur de l'École de médecine contient à l'état d'hydrocarbures provenant des combustions de toute sorte et, pour une certaine part, des fermentations du sol de la ville, deux fois plus de carbone que celui de la campagne et un excès de plus d'un tiers d'hydrogène.

Le tableau comparatif suivant résume l'ensemble des résultats moyens obtenus pour 100 litres d'air de Paris, des champs et bois, de la montagne et de la mer :

	Carbone.	Hydrogène.
	MGR	MGR
Air de Paris	12,20	4,32
Air des bois	6,12	3,39
Air de la haute montagne	1,19	2,40
Air de la mer	0,02	1,73

Ces nombres montrent que les impuretés organiques, proportionnelles au carbone, sont à peu près entièrement absentes de l'air de la mer, qu'elles apparaissent déjà dans celui des hautes montagnes, s'accroissent dans l'air des bois et des champs et arrivent à leur maximum dans l'atmosphère des villes.

L'oxyde de carbone est un des produits les plus dangereux de la combustion.

Un chien qui respire de l'air contenant 1 pour 100 de ce gaz meurt en vingt minutes (Gréhant). A la dose de 1/1000e d'oxyde de carbone dans l'air, la moitié de l'hémoglobine du sang des animaux

(1) Les Fumées de Paris. *In Revue d'hygiène* (mars 1901). Nous avons fait à ce mémoire de larges emprunts.

est transformée en carboxyhémoglobine; à un dix-millième, 100 centimètres cubes de sang absorbent encore 1^{cc},26 d'oxyde de carbone et indisposent le patient. Après deux heures de respiration dans de l'air contenant seulement un 60000e d'oxyde de carbone, 100 centimètres cubes du sang d'un chien en expérience donnèrent à M. Gréhant 0^{cc},45 d'oxyde de carbone qui restait uni à la matière colorante.

On sait, par les recherches de M. de Saint-Martin, d'une part, de MM. Desgrez et Nicloux, de l'autre, que les chiens vivant à Paris fournissent un sang dont on peut extraire, par la pompe à vide, une petite quantité d'un gaz jouissant de toutes les propriétés de l'oxyde de carbone. Ces savants ont trouvé, chacun respectivement, 1^{cc},2 et 1^{cc},4 d'oxyde de carbone, par litre, dans le sang de ces animaux.

« L'intoxication oxycarbonée chronique se traduit par une anémie persistante, la pâleur de la face, une extrême faiblesse, la céphalalgie, des troubles sensoriels et intellectuels, des sortes de crises syncopales très pénibles de courte durée. A un moindre degré et quoique toujours dangereuse, elle peut passer quelque temps inaperçue : petits ménages préparant leurs aliments sur leur poêle en fonte; familles utilisant par goût ou économie les poêles ou tables chauffantes sans conduits de fumée; ouvriers respirant les gaz de combustion de leurs usines et ateliers; domestiques obligés de séjourner à côté de leur fourneau de cuisine; cochers transportant dans leur chambre les chaufferettes à charbon de leurs voitures; écoliers ou malades vivant dans des salles chauffées au charbon ou au gaz et mal ventilées; manœuvres employés aux fours à plâtre ou dans les boulangeries; familles bourgeoises occupant des appartements à calorifères à air chaud brûlant le coke ou la houille; habitants de maisons qui reçoivent par tourbillonnements ou chute directe l'air chargé des gaz de combustion des cheminées industrielles ou particulières du voisinage..... toute cette population, et elle se nomme multitude, s'intoxique ainsi lentement par ce poison subtil, invisible, inodore, insaisissable. »

Ces considérations, extraites d'un mémoire de M. Armand Gautier, montrent l'importance de la recherche de ce gaz dans l'atmosphère. Or, d'après ses délicates analyses, il y a un peu plus d'un demi-volume d'oxyde de carbone dans un million de volumes d'air à Paris. Ce chiffre représente une moyenne. Dans certaines circonstances, à certaines heures de la journée, spécialement dans les locaux habités, éclairés et chauffés, la proportion s'élève notablement. C'est ainsi que dans une petite salle de son laboratoire, chauffée par un poêle de faïence et éclairée par trois becs de gaz, M. A. Gautier a trouvé, en mars 1898, 1^{cc},23 d'oxyde de carbone par 100 litres d'air, c'est-à-dire 12,3 millioniémes de ce gaz. Dans un autre cas, il a obtenu 4,5 millioniémes.

Cependant, en hiver, à Paris, au moment du chauffage maximum et par temps calme, le volume de l'oxyde de carbone, augmenté même des traces d'acétylène et autres vapeurs, peut être capable d'agir comme lui sur l'anhydride iodique, n'a jamais atteint le 100000e du volume de l'air pris dans la rue, et ne s'est élevé en moyenne qu'au 1/2 millionième. Ces quantités semblent très petites lorsqu'on songe que pour Paris le calcul fondé sur la consommation du charbon et la composition moyenne des fumées démontre qu'il se dégage de nos cheminées, par mètre carré de superficie et par jour, 7 litres 1/2 d'oxyde de carbone.

Il n'est pas démontré que cette proportion très minime ne puisse avoir quelque influence sur la santé, surtout si l'on songe que des expérimentateurs ont reconnu l'existence de plus d'un centimètre cube d'oxyde de carbone par litre dans le sang des animaux habitant Paris.

Les autres gaz ont beaucoup moins d'importance.

D'après les analyses d'Armand Gautier, l'air moyen de Paris, l'air de ses rues, contient par 100 litres calculés à 0° et 760 millimètres, les gaz combustibles suivants :

Hydrogène libre aérien	19^{cc},4
Gaz formène	12^{cc},1
Hydrocarbures aromatiques (benzène et analogues)	1^{cc},7
Oxyde de carbone avec traces possibles d'hydrocarbures en C^nH^{2n} et C^nH^{2n-2}	0^{cc},2

Étant donnée la consommation moyenne de charbon à Paris, il se produit, par mètre carré de la surface de la ville et par jour, environ 125 litres d'acide carbonique.

Boussingault et Lewy examinèrent, en 1843, le point relativement simple de savoir si l'air de Paris contient plus d'acide carbonique que celui de la campagne, ils arrivèrent à cette conclusion qu'en 100 000 volumes d'air pris au centre de Paris (Collège de France) existent 31^{vol},9 d'acide carbonique, et qu'il y en a seulement 29^{vol},9 dans celui de la campagne (Montmorency).

La différence pour Paris, par rapport à celui des champs, n'est donc que de 2 volumes d'acide

carbonique en plus par ce 100 000 volumes d'air.

Si nous admettons que, à l'époque où ces expériences furent entreprises, les Parisiens se chauffaient et consommaient du combustible à peu près comme aujourd'hui, et proportionnellement, bien entendu, à leur nombre, nous trouvons que du fait des combustions, fermentations, etc., de la ville, son atmosphère s'enrichit de 20 centimètres cubes d'acide carbonique par mètre cube d'air comparativement à celui de la campagne.

Pour que 125 litres, ou 125 000 centimètres cubes d'acide carbonique produits par mètre carré de surface de la ville de Paris soient réduits, grâce à leur dilution, à 20 centimètres cubes par mètre cube d'air, il faut que cette dilution se produise dans les proportions de $\frac{125\,000}{20} = 6250$; c'est-à-dire qu'il faut que les gaz et fumées de combustion produits par chaque mètre carré se diluent dans 6250 mètres cubes. Non pas que nous pensions que les fumées arrivent à 6250 mètres d'altitude, mais c'est la hauteur où elles arriveraient si, dans l'air resté au repos, on répandait également les produits de combustion jusqu'à les diluer suffisamment pour n'enrichir cet air que de 2 centimètres cubes d'acide carbonique par 100 litres.

D'autre part, le même auteur auquel nous empruntons ces détails a établi dans le même mémoire que Paris brûlant, par mètre carré et par an, 37 kilogrammes de combustible minéral ou non (houille, coke, bois), il se fait pour cette surface 2 grammes environ de suie solide, soit par jour, $5^{mgr},48$. Réparties sur 6 250 mètres cubes, ces $5^{mgr},48$ représentent $0^{mgr},0009$ (ou environ 1 millième de milligramme) par mètre cube d'air.

En admettant que, à la surface immédiate de la ville, les particules soient dix fois plus abondantes que ne le fait supposer le calcul, on ne trouverait pas encore en suspension dans un mètre cube d'air au-delà de $0^{mgr},010$ ou un centième de milligramme de suie.

De telles quantités ne sont pas directement dosables, on ne peut les évaluer que par le calcul et les déduire.

Reste à étudier leur influence au point de vue de l'hygiène.

Elle est plus importante qu'il ne paraît au premier abord et l'auteur du mémoire précité l'a mise en lumière par des travaux qu'il nous reste à exposer.

(*A suivre.*) LAVERUNE.

CULTURE DES BETTERAVES FOURRAGÈRES

Il y a déjà plusieurs années (1) que j'ai essayé de décider les praticiens à changer le mode de culture suivi pour les betteraves fourragères. Ils ne se préoccupent guère que d'obtenir à l'hectare le maximum de rendement, et ne tiennent pas compte de la qualité des racines récoltées. Recherchant seulement les grosses betteraves, qui assurent les grands rendements, ils ont poussé les producteurs de graines de betteraves à les leur fournir; cette tendance a été marquée par le nom même donné à celle des variétés les plus employées: on l'appelle la *mammouth*.

Pour obtenir le maximum de poids à l'hectare, on distribue de fortes fumures et l'on maintient les racines très écartées à 50 centimètres ou même 60 centimètres en tous sens; dans ces conditions, on récolte d'énormes racines pesant 3, 4 ou 5 kilogrammes, parfois davantage; mais ces grosses betteraves, souvent creuses, sont très aqueuses, et, par suite, renferment peu de matière nutritive. Si, au contraire, au lieu de laisser les racines aux grands écartements, on les maintient rapprochées, elles diminuent de volume, leur qualité augmente; elles sont moins aqueuses et plus chargées de matière nutritive. Je donnerai comme exemple du changement qui survient dans la composition des racines, suivant qu'elles sont de forte ou de faible dimension, les nombres suivants:

Composition centésimale de deux betteraves mammouth.

Poids	8 300 gr.	722 gr.
Matière sèche pour 100	8,5	16,5
Sucre	6,2	11,1
Matière azotée	1,7	1,03
Nitrate de potasse	0,17	0,08

La grosse betterave avait été recueillie dans une pièce où des *manques* nombreux s'étaient produits; elle avait crû isolée; elle renfermait 91,5 d'humidité; quand on coupe des racines de cette dimension, l'eau s'écoule de toutes parts. On remarquera, en outre, que cette grosse betterave était très chargée de salpêtre. Le fait est général: ce salpêtre traverse l'organisme, non sans nuire aux animaux, et arrive au fumier, où il est décomposé; la plus précieuse des matières fertilisantes est ainsi perdue.

Pour obtenir de bonnes racines, pauvres en salpêtre, riches en matière sèche, il suffit de les rapprocher; en serrant les lignes à 40 centimètres et en maintenant les betteraves à 25 centimètres au moment du *démariage*, on obtient des racines pesant environ 1 kilogramme, donnant parfois à l'hectare un poids moindre que celui que fournissent les écartées, mais toujours plus de matière sèche, de sucre et moins de salpêtre.

(1) *Annales agronomiques*, t. XVI, 1890, p. 542.

En 1891, j'ai cultivé, écartées ou serrées, deux variétés fourragères, les mammouths et les globes, et j'ai obtenu à l'hectare les rendements suivants (1):

	Mammouths.		Globes à petites feuilles.	
Écartement :	40 sur 40.	35 sur 25.	40 sur 40.	35 sur 25.
	kil.	kil.	kil.	kil.
Rendement à l'hectare..	84 400	81 000	87 000	84 800
Matière sèche..........	11 394	13 363	10 979	12 720
Sucre..................	6 161	8 991	7 883	9 412
Matière azotée..........	573,9	831	753	695
Nitrate de potasse......	219,4	64,8	193	33

Les années suivantes, j'obtins encore des résultats analogues, et plusieurs agronomes, frappés de leur intérêt, répétèrent les expériences: M. Berthault, mon collègue à l'école de Grignon; M. Garola, professeur départemental d'agriculture d'Eure-et-Loir, reconnurent l'un et l'autre que la culture rapprochée était avantageuse.

Ce premier point étant acquis, il restait à chercher quelle variété de racines il convenait de semer; les betteraves fourragères les plus répandues avaient été sélectionnées pour atteindre de grandes dimensions; celles-ci disparaissant par la culture rapprochée, il n'y avait plus d'intérêt à employer ces variétés, et l'on devait essayer de les remplacer par d'autres, plus riches en sucre; en 1894, je mis en comparaison des betteraves à collet rose, dites *de distillerie*, avec des globes à petites feuilles, sans trouver d'avantages à cette substitution (2).

Mes essais, cependant, commençaient à être connus; les producteurs de graines de betteraves se mirent à l'œuvre et offrirent bientôt aux praticiens, pour remplacer les fourragères, des variétés dites *demi-sucrières*, plus étoffées que les betteraves à sucre, mais habituellement incapables d'atteindre les énormes dimensions des fourragères. Je mis deux de ces variétés en expérience en 1898 (3); elles donnèrent de très bons résultats, et, dès lors, fixé sur le mode de culture et sur la variété à semer, je jugeai le moment venu de propager activement la réforme que je préconisais depuis plusieurs années.

Une association puissante, le Syndicat central des Agriculteurs de France, m'en offrit les moyens. Son Conseil a bien voulu me charger, depuis quelques années, de tracer le programme d'expériences dont il demande l'exécution à ses adhérents. Ceux-ci, animés du désir d'être utiles, de contribuer pour leur part à propager de bonnes méthodes de culture, ont bien voulu prendre la peine de faire les essais, et l'on ne saurait trop les en louer.

Des expériences ont été disposées depuis quatre ans; mais elles n'ont porté sur les betteraves fourragères qu'en 1900 et 1901. Au printemps de 1900, on envoya aux cultivateurs qui en firent la demande la petite quantité de graine nécessaire à l'ensemencement de 2 ares; ces graines appartenaient à la variété demi-sucrière rose; elles devaient être semées en lignes, distantes de 40 centimètres, et les racines laissées à 25 centimètres les unes des autres au moment du démariage; la demi-sucrière fut mise en comparaison avec une fourragère laissée au choix de l'expérimentateur, mais maintenue aux grands écartements de 50 centimètres sur 50. On envoya, en même temps que les graines, une feuille de renseignements que les cultivateurs devaient remplir: on leur demandait d'y inscrire la nature de leur terre, les fumures distribuées, identiques pour les 4 ares d'expériences, et les caractères de la saison.

Au moment de la récolte, les expérimentateurs devaient peser séparément les betteraves recueillies sur les quatre parcelles; ils devaient encore trier, dans un lot de 100 betteraves prises au hasard dans chacune des variétés, les grosses, les moyennes et les petites; inscrire sur leurs feuilles les proportions relatives de chacune d'elles et enfin adresser au laboratoire un échantillon des betteraves des diverses dimensions des deux variétés. Des analyses exécutées sur ces racines, de leur nombre et du poids total obtenu, on pouvait déduire la composition de la récolte.

Les expérimentateurs furent, en 1900, assez nombreux; malheureusement, la saison fut peu favorable, plusieurs d'entre eux ne suivirent pas docilement les instructions envoyées, de telle sorte que les résultats que l'on put faire entrer dans les moyennes se réduisirent beaucoup. Ces résultats ont été fournis par MM. Thomassin (Seine-et-Oise), Vautrin (Meuse), Morisot (Côte-d'Or), Collard (Haute-Saône), Thirion (Seine-et-Marne), de la Péraudière (Maine-et-Loire), Blanchemain (Indre), Guénin (Aube). En fondant en une seule moyenne les expériences exécutées, on arrive aux résultats suivants (1):

Expériences de 1900.

	Betteraves fourragères, cultivées aux grands écartements.	Betteraves demi-sucrières cultivées rapprochées.
	KIL.	KIL.
Rendement à l'hectare.........	39 500	45 300
Matière sèche.................	4 900	6 800
Sucre.........................	3 400	5 400

La saison ayant été sèche, les rendements sont faibles, mais entièrement à l'avantage de la culture serrée.

En 1901, les expériences, bien réussies, ont été plus nombreuses; elles ont été exécutées par Mme Raoul-Duval (Indre-et-Loire), MM. Septier (Aube), de Boisanger (Finistère), Thomassin (Seine-et-Oise), Vasseur (Meuse), Oudot (Meurthe-et-Moselle), Amey (Indre), Thirion (Seine-et-Marne), Marcy (Cher), Porte (Isère), Gillin (Corrèze), Halna du Frestaye

(1) *Annales agronomiques*, t. XVIII, p. 380.
(2) *Ibid.*, t. XXI, p. 305.
(3) *Ibid.*, t. XXV, p. 343.

(1) Le détail des expériences se trouve dans le *Bulletin du Syndicat central des Agriculteurs de France*, numéros des 1er janvier et 1er février 1901.



(Maine-et-Loire), de la Péraudière (Maine-et-Loire), Brunet (Gironde) (1).

En réunissant les nombres trouvés en une seule moyenne, on arrive aux résultats suivants:

Expériences de 1901.

	Betteraves fourragères, cultivées aux grands écartements.	Betteraves demi-sucrières cultivées rapprochées.
	KIL.	KIL.
Rendement à l'hectare........	53600	47200
Matière sèche................	5400	6300
Sucre........................	3200	4000

Il résulte manifestement des moyennes précédentes, obtenues en réunissant les résultats constatés par des expérimentateurs disséminés dans toutes les régions de la France, qu'il est avantageux de serrer les betteraves fourragères; on obtient ainsi plus de matière sèche, plus de sucre qu'en les laissant écartées; toutes les fois, en outre, que l'analyse a été poussée plus loin, on a trouvé moins de nitrates dans les serrées que dans les écartées.

Si l'on peut considérer comme acquis ce premier point: les betteraves fourragères doivent être cultivées à de faibles écartements, une seconde question reste encore à l'étude: le choix de la variété à semer. En serrant les fourragères, ne peut-on pas en tirer bon parti? Est-il nécessaire de les remplacer par des demi-sucrières? Et, parmi celles-ci, en est-il une qui prime les autres?

Quelques-uns des expérimentateurs de 1901 ont abordé cette question, et ils ont trouvé qu'aux mêmes écartements les fourragères ont eu un léger avantage sur les demi-sucrières. Les premières ont donné comme moyenne de six cultures: 6097 kilogrammes de matière sèche contre 5824 kilogrammes fournis par les secondes. J'ai moi-même étudié ce sujet en 1900 et 1901; mes essais ont été nettement favorables aux demi-sucrières; je demanderai prochainement à l'Académie la permission de les lui faire connaître.

Les avantages du rapprochement des racines ne découlent pas seulement des analyses, mais aussi des expériences exécutées sur l'engraissement des animaux; les demi-sucrières serrées ont été nettement supérieures dans les essais exécutés par M. O. Benoist, dans l'Eure-et-Loir; dans ceux de MM. Dupont et Brétignières, à Grignon; dans ceux de M. Gilbert, à Witteville.

Il y a lieu de féliciter les nombreux cultivateurs groupés autour du Syndicat central d'avoir montré, par leur exemple, que le mode de culture que j'ai préconisé est facile à mettre en pratique, et que le surcroît de dépenses qu'il occasionne ne s'élève pas à plus de 10 ou 15 francs par hectare.

Si cette nouvelle manière de cultiver les betteraves destinées au bétail est acceptée, cette culture deviendra plus rémunératrice; on calcule aisément, en effet, qu'un hectare de grosses racines écartées ne vaut pas plus de 700 francs, tandis que la valeur des betteraves serrées atteint 900 francs; si ce gain de 200 francs en surcroît était réalisé sur les 400 000 hectares que la France consacre chaque année aux betteraves fourragères, elle en tirerait un profit de 80 millions de francs.

P. P. Dehérain.

(1) *Bulletin* des 1er janvier, 1er février et 1er mars 1902.

TABAC D'OCCASION, TABAC INOFFENSIF, SUCCÉDANÉS DU TABAC

Les hygiénistes ont eu parfois sur nos mœurs une influence salutaire, mais il faut convenir que leur sollicitude est parfois bien gênante. Grâce à eux, la « terreur microbienne » menace de plus en plus de jeter le trouble dans nos habitudes publiques et privées, quelque simples, innocentes, invétérées qu'elles puissent être. Et pourtant, d'après les doctrines microbiennes même, il y a deux choses en présence : un microbe qui attaque et un organisme qui se défend! Dans l'immense majorité des cas, c'est l'organisme qui est vainqueur. Alors pourquoi commettre, au nom de l'hygiène, quand rien n'exige de décision précipitée et fulminante, des abus dans le genre de celui qui va plonger dans le marasme deux industries très pittoresques et bien parisiennes? Les hygiénistes — qu'on me pardonne le paradoxe apparent — s'arrogent là un droit bien inhumain.

Personne n'ignore qu'il existe de pauvres déclassés, épaves de la civilisation, qui recueillent les bouts de cigares ou de cigarettes jetés sur la voie publique, les *mégots*, selon l'expression de l'argot de Paris, pour les vendre à de petits industriels qui en tirent le meilleur parti possible. Le métier de mégotier, très fatigant puisqu'il exige de minutieuses recherches pendant dix-huit à vingt heures par jour et par tous les temps, nourrit à peu près son homme. Avec une certaine veine et la *pratique* des endroits chics où l'on fume, cafés, cercles, etc., un bon mégotier peut ramasser dans sa journée de 2 à 3 kilogrammes de tabac et arriver ainsi à gagner de 2 à 3 francs, ce qui l'empêche de mourir de faim.

Les ramasseurs de détritus tabagiques sont nombreux, mais on ne se douterait jamais, si on ne prenait pas la peine de ramasser les bouts de cigares ou de cigarettes, de l'énorme quantité de tabac qui se jette sur la voie publique et dans tous les endroits où l'on fume. Le plus souvent, on jette sa cigarette ou son cigare quand on en a brûlé à peu près les deux tiers. Si vous en doutez,

faites l'expérience suivante : ramassez vos bouts de cigarettes et pesez-les : vous constaterez que 35 bouts de cigarettes pris au hasard pèsent le même poids que 10 cigarettes de même calibre et de la même espèce. La perte de tabac avec la pipe est moindre, mais elle n'est pas cependant inférieure à un cinquième.

En Angleterre, le chancelier de l'Échiquier estime la perte des bouts de cigares à 25 millions. En France, sur un chiffre de 400 millions de tabac à fumer, la perte doit être voisine de 100 millions de francs, ce qui représente environ 10 millions de kilogrammes de tabac! L'industrie moderne ne pouvait laisser de côté un si important déchet. Les mégotiers en « cueillent » la plus grande partie; les entrepreneurs spéciaux achètent le produit de leur labeur à raison de un à deux sous les 100 grammes suivant la qualité — les cigares à peine entamés se payent à la pièce — et, après différentes manipulations fort intelligemment exécutées, le tabac sert à faire des cigarettes ou du « petit caporal »..... Pour un prix relativement peu élevé, deux ou trois sous les 100 grammes, le pauvre, le travailleur peut ainsi calmer sa passion dépravée ou satisfaire son besoin de fumer — selon les avis partagés.

A côté, il est des malheureux dont l'état semblerait une agréable sinécure si on ne songeait pas à leur lamentable déchéance. Ce sont les culotteurs de pipes en titre pour les amateurs que la fumée incommode. Les belles pipes admirablement culottées, au parfum suave, que l'on vend très cher dans les grandes villes, ont été pour la plupart transformées avec tant d'art par ces professionnels du culot. Le culottage d'une pipe demande trois ou quatre jours de fumage presque continu et rapporte de vingt à quarante sous par jour selon la régularité du travail. Ce sont les mégots qui servent au culottage des pipes.

Mais voici que, sous le couvert de l'hygiène et de la police sanitaire, on vient de défendre de ramasser les bouts de cigares, cigarettes, etc.

Il est évident que les détritus tabagiques ramassés n'importe où et rejetés par n'importe qui, sain ou malsain, peuvent contenir des germes d'affections graves; mais comme, avant d'être livré à la consommation, ce tabac était trié quant à la qualité et aux avaries qu'il avait pu éprouver dans la poussière ou dans l'eau des ruisseaux, qu'il était ensuite lavé, puis séché au four, sa nocivité était bien moins grande qu'on serait porté à le croire, moins peut-être que ne l'est celle du tabac sortant de manufacture, car l'eau de lavage le débarrassait d'une partie de sa nicotine.

Espérons que la décision qui interdit péremptoirement le ramassage des bouts de cigares sera différée et que le brave mégotier continuera comme par le passé son petit commerce pour la plus grande satisfaction des fumeurs pauvres qui n'ont pas le moyen de se provisionner de scaferlati vierge. Fumer n'a pas d'utilité réelle, tout le monde en convient, mais ce n'est pas cependant, comme le disait Napoléon, un plaisir bon seulement à désennuyer les fainéants. J'en appelle à tous ceux qui ont connu les longues nuits passées devant la table de travail et qui savent quel secours ils ont trouvé dans le tabac.

La question du tabac est rarement abordée avec impartialité. Fumeurs ou non fumeurs la traitent avec passion. Ils plaident ou ils requièrent; ils ne jugent pas.

A entendre les uns, le tabac est une plante bienfaisante, irréprochable, consolatrice des affligés, une ressource précieuse pour le repos de l'esprit, un stimulant pour les fonctions cérébrales et inoffensive en tous points. Ses adversaires, au contraire, l'accusent de tous les maux qui accablent l'humanité, de toutes les maladies qui nous assiègent, et ils demandent qu'on le proscrive absolument. Il y a évidemment exagération dans les deux camps. Sans doute, fumer a des inconvénients — rappelez-vous les effets désagréables produits par votre première cigarette ; — sans doute aussi, la santé des fumeurs doit être, à la longue, altérée par la fumée d'une plante qui contient un poison énergique, mais l'action du tabac varie avec les individus, avec la quantité qui est absorbée et suivant la manière dont on le prend. Enfin, si des troubles nerveux, des irritations d'estomac peuvent être causés par l'abus du tabac, il n'en est pas moins certain que, presque toujours, le malaise disparaît avec la cause qui l'a produit, c'est-à-dire avec le renoncement à l'herbe de Nicot.

Le renoncement! Un grand nombre de fumeurs, surtout parmi ceux arrivés à un certain âge, voudraient renoncer à ce qu'ils en viennent à considérer comme une habitude funeste et tyrannique. Mais combien savent vouloir avec fermeté, avec persévérance? Presque tous ne sont que des demi-convertis. Il ne fument plus..... pendant vingt-quatre heures; puis ils reviennent à la pipe familière, amie paisible et discrète, ou bien ils cherchent des palliatifs, tabac préalablement déchargé de nicotine, cigarettes de plantes ne contenant pas de substances toxiques.

Une dénicotinisation partielle s'obtient en trempant un instant le tabac dans du thé fort, bien chaud; il y acquiert un certain parfum et s'y dépouille d'une grande partie de sa nicotine et des propriétés empyreumatiques qui le rendaient toxique. Il y a quelques années, les journaux racontèrent qu'un certain Gerold, de Halles (Allemagne), avait trouvé le moyen de « neutraliser l'action de la nicotine ». Ce savant homme trempait, avant la fabrication, les feuilles de tabac dans une décoction dont le principal élément était la marjolaine sauvage. Il supprimait ainsi, disait-il, les effets nuisibles du tabac sans lui enlever rien de ses qualités et de son arome...... Hum! Le tabac, compagnon de la marjolaine, ne me dit rien qui vaille. De son côté, l'excellent M. Decroix, qui s'était voué à la lutte antitabagique, après nous avoir initié aux propriétés alimentaires de la viande de cheval, a indiqué un procédé héroïque de décotinisation, simple et à la portée de tous les fumeurs. Jugez-en : « Achetez chez votre buraliste ordinaire un paquet de tabac de 0 fr. 50, mettez 2 litres d'eau dans une casserole, ajoutez le tabac bien divisé, faites bouillir pendant dix minutes, faites sécher et fumez. Si vous trouvez encore ce tabac trop fort, faites une deuxième épreuve, 4 litres d'eau au lieu de deux, ébullition pendant vingt minutes au lieu de dix, et vous m'en donnerez des nouvelles..... »

Le tabac dénicotinisé n'a pas tenté les fumeurs. On a recherché alors s'il existait une autre feuille de plante, outre celle de tabac, combustible, ne contenant aucun principe toxique, qui pourrait être fumée sans danger. On a essayé des feuilles de betterave mûres, c'est-à-dire jaunes déjà, des feuilles de plantes aromatiques diverses, d'eucalyptus, de balisier du Brésil (*canna augustifolia*), etc. Les fumeurs, paraît-il, trouvent peu agréables les cigarettes fabriquées avec ces plantes, bien moins désagréables toutefois que les premières cigarettes de tabac. Les feuilles de caféier, au contraire, que préconisait récemment M. E. Brissaut, donnent, avec une combustion parfaite, une abondante fumée agréable au goût; elles ne contiennent aucun principe toxique et même renferment de l'acide cafétannique qui est un antidote de la nicotine, de sorte que les personnes n'ayant jamais fumé fument avec plaisir les cigarettes de M. Brissaut sans ressentir aucun malaise, et que leur usage fait disparaître rapidement les troubles amenés par l'intoxication nicotinique chez ceux qui ont abusé du tabac. Plus d'empoisonnement. Plus d'impôt à payer!

Le caféier détrônerait-il le petun? Ce dernier ne servirait-il plus désormais qu'à faire des jus destinés à l'agriculture? Je le souhaite vivement sans oser l'espérer.

A. P.

SUR L'ACTION DE L'ACIDE SULFUREUX CONTRE LA CASSE DES VINS (1)

Le traitement de la casse des vins par l'acide sulfureux est bien connu depuis les expériences de M. Bouffard, mais une explication satisfaisante de l'efficacité de ce traitement n'a pas encore été donnée.

M. Bouffard, puis M. Cazeneuve, ont admis que l'acide sulfureux détruit les propriétés de l'oxydase, ce qui ne concorde pas avec les résultats que j'ai obtenus en étudiant l'action de l'air sur les vins cassables additionnés ou non d'acide sulfureux. J'ai montré, en effet, que dans un temps déterminé, les quantités d'oxygène absorbé et d'acide carbonique produit sont sensiblement identiques dans les deux cas; au contraire, le phénomène présente une très notable différence pour un vin chauffé à 75° et le même vin non chauffé. La présence de l'acide sulfureux ne semble donc pas détruire l'oxydase, comme le fait la chaleur, par exemple.

Je vais indiquer quelques faits nouveaux qui se rattachent à cette question.

Si, dans un vin cassable, on introduit, au lieu de bisulfite de potasse, du moût ou du vin ayant été fortement sulfités, mais ne contenant plus que de l'acide sulfureux *combiné*, l'acide sulfureux libre ayant totalement disparu naturellement ou ayant été oxydé par l'addition d'une solution d'iode à froid, on constate que la casse du vin n'est pas entravée; tandis que ce même vin ne casse pas si on lui ajoute une quantité d'acide sulfureux *libre* égale à la précédente.

A la même dose, l'acide sulfureux combiné à l'aldéhyde est également impropre à guérir la casse. Cela démontre, par conséquent, que l'acide sulfureux qui existe dans le vin sous forme de combinaisons non oxydables par l'iode à froid est inactif contre les effets de l'oxydase.

Or ces combinaisons se produisent toujours dans un vin sulfité privé du contact de l'air; de sorte que, si l'on conserve, dans ces conditions, un vin cassable traité par la dose minimum d'acide sulfureux libre, déterminée par une expérience faite à l'air, il arrivera un moment où, cette dose ayant diminué, le vin sera redevenu cassable par aération si l'acide sulfureux n'a pas attaqué l'oxydase. C'est, en effet, ce qui s'est réalisé dans l'expérience suivante :

Un vin rouge cassable, exigeant 4 grammes de bisulfite de potasse pour être guéri après exposition à l'air, a été introduit, sans air, dans des bou-

(1) *Comptes rendus.*

teilles contenant des quantités croissantes de bisulfite de potasse correspondant à 4, 5, 6 et 8 grammes par hectolitre. On a préparé ainsi deux séries de bouteilles dont l'une a été conservée pendant six jours à la température de 28°, et dont l'autre est restée quinze jours à la température du laboratoire, puis on a exposé une partie du vin à l'air, pendant que l'autre servait à la recherche de l'acide sulfureux libre; on a trouvé les résultats du tableau ci-dessous :

	Acide sulfureux libre employé : par litre.	Acide sulfureux libre restant : par litre.	Action de l'aération sur le vin.
	GR.		
1re série, 28°	0,022	Néant.	Casse complète.
	0,027	—	—
	0,032	Traces.	Casse partielle.
	0,044	0gr,020	Casse nulle
2e série, 15°	0,022	Néant.	Casse complète.
	0,027	Traces.	Casse partielle.
	0,032	0gr,18	Casse nulle.
	0,044	0gr,025	—

Des résultats tout à fait analogues ont été obtenus avec un vin blanc cassable.

On voit que l'acide sulfureux libre avait disparu plus ou moins complètement dans ces échantillons et que la température exerce une influence sur la transformation de l'acide sulfureux libre. Cette transformation était démontrée en soumettant à la distillation les prises d'essai ayant servi à la recherche de l'acide sulfureux libre; dans tous les cas, on a trouvé de l'acide sulfureux combiné.

Tous les échantillons qui ne contenaient plus d'acide sulfureux libre, ou qui n'en contenaient que des traces étant complètement ou en partie cassables, la présence de cet acide sulfureux, même à une dose assez supérieure à la dose minimum, n'avait donc pas détruit les propriétés de l'oxydase, puisqu'elles réapparaissaient dans toute leur énergie après la disparition complète de l'acide sulfureux libre sous la forme combinée. On peut encore faire l'expérience qui suit :

Un vin cassable, traité à la dose minimum d'acide sulfureux libre, est immédiatement après collé, puis conservé vingt-quatre heures à l'abri de l'air et filtré ensuite. On constate alors que la quantité de SO^2 qui reste est inférieure à celle qu'on avait introduite, et que le vin casse par aération, tandis qu'un témoin, sulfité, non collé, conservé et aéré dans les mêmes conditions, ne casse plus. On ne doit donc coller un vin cassable, traité à la dose minimum de SO^2, qu'après l'avoir aéré.

En somme, ces faits montrent que le contact seul de l'acide sulfureux et de l'oxydase dans les vins cassables ne suffit pas pour détruire les propriétés de cette oxydase et que c'est plutôt l'oxygène de l'air qui paraît être le principal agent de destruction dans ce cas, ainsi que des expériences antérieures l'ont déjà fait supposer.

Les résultats qui précèdent expliquent encore l'erreur de quelques expérimentateurs qui ont accusé l'acide sulfureux d'être inefficace contre la cassé des vins. Il n'est certainement pas l'agent actif contre l'oxydase, mais incontestablement un agent protecteur de la matière colorante du vin vis-à-vis des effets de la diastase oxydante.

Dans les conditions habituelles de sa conservation en fûts, le vin absorbe lentement de l'oxygène, soit par la diffusion de l'air à travers les parois des futailles, soit pendant les outillages ou les soutirages à l'air. Cette aération lente des vins cassables traités par l'acide sulfureux est le plus souvent suffisante pour détruire l'oxydase, à la condition toutefois que la quantité de SO^2 employée pour la protection de la couleur soit un peu supérieure à la dose minimum, afin que la différence compense les pertes de SO^2 libre dues à sa transformation en SO^2 combiné, toujours assez faible à basse température.

Mais il est prudent, dans les cas graves, d'augmenter un peu l'aération normale du vin, ce qui favorise en outre la disparition de l'effet décolorant de l'acide sulfureux.

J. Laborde.

SOCIÉTÉS SAVANTES

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 7 avril 1902.

Présidence de M. Bouquet de la Grye.

Sur l'influence sismique des plissements armoricains dans le nord-ouest de la France et dans le sud de l'Angleterre. — M. F. de Montessus de Ballore montre comment l'instabilité se répartit au regard des plissements armoricains post-carbonifériens, qui sont le trait géologique fondamental du territoire, maintenant morcelé, constitué par l'Irlande Sud-Ouest, la côte Nord du canal de Bristol, la Cornouaille et le massif primaire français (Bretagne, Cotentin et Vendée).

Il constate que les plissements armoricains ont, malgré leur ancienneté, conservé un reste de vitalité sous la forme de séismes relativement assez fréquents, peu intenses et à épicentres nombreux. C'est le contraire de ce qui a lieu pour les plissements calédoniens, leurs aînés, qui sont stables, et avec lesquels ils sont associés le long de la côte Nord du canal Bristol.

Sur un nouveau mode de préparation de l'oxygène. — Le peroxyde de sodium et le peroxyde de potassium sont très riches en oxygène actif, c'est-à-dire susceptible d'être dégagé à l'état gazeux. Le peroxyde de sodium en contient 20,5 pour 100, celui de sodium et de potassium 29,09 pour 100, et celui de potassium, 33,8 pour 100. Ceci revient à dire que 1 kilogramme de chacun de ces corps est capable de dégager 158, 224 et 260 litres d'oxygène à la température ordinaire.

M. G. F. Jaubert a songé à les utiliser pour la préparation industrielle de l'oxygène et faciliter son transport à l'état latent dans un corps solide susceptible de le restituer à *froid* sous la simple action de l'eau. Ces substances sont réunies sous forme d'agglomérés

auxquels l'auteur donne le nom d'oxylithe. L'oxygène obtenu au moyen de ces peroxydes est intéressant à divers points de vue. Tout d'abord à cause de la facilité de sa formation: le premier appareil venu suffit à en préparer des milliers de litres; ensuite à cause de sa pureté absolue.

Sur une application nouvelle du principe de la chronophotographie et sur la construction des cartes d'isonomales barométriques pour servir à l'étude cinématographique des mouvements généraux de l'atmosphère. — La chronophotographie a déjà rendu de grands services en permettant l'analyse des mouvements d'objets et d'êtres vivants. Elle peut également servir à l'étude de mouvements d'un autre genre, qui par leur nature ne peuvent être photographiés. Tels sont les phénomènes que l'on représente sur une surface par des courbes d'égale cote obtenues à l'aide des valeurs d'un même élément relevées simultanément en divers points de la surface considérée.

M. Garrigou-Lagrange prend pour exemple les cartes du temps, que l'on dresse avec les hauteurs barométriques et où sont figurées les courbes d'égale pression, dont les sinuosités et les inflexions varient d'un instant à l'autre. Il est clair que si, dans un intervalle de temps donné, nous avions un nombre suffisamment grand de ces cartes, nous pourrions les considérer comme autant de photographies instantanées représentant les diverses phases d'un mouvement.

A la suite de divers essais, dont les premiers remontent au Congrès de l'Association française à Caen en 1894, il a reconnu la nécessité de considérer des cartes établies, non point avec les valeurs elles-mêmes des phénomènes, mais avec leurs écarts par rapport à leurs valeurs moyennes.

D'autre part, et pour déterminer dans une première étude le sens des transformations générales et des grands mouvements de l'atmosphère, il convenait de simplifier les phénomènes et d'éliminer leurs variations accidentelles.

M. Garrigou-Lagrange y est parvenu en relevant sur les Cartes journalières du Signal Office de Washington la pression barométrique pour 252 points également répartis à la surface de l'hémisphère boréal et en disposant, pour chaque point, ces pressions de façon à en déduire les moyennes entrecroisées pour un petit nombre de jours, et à calculer les écarts de ces valeurs par rapport aux moyennes également entrecroisées pour un nombre de jours beaucoup plus grand.

A l'aide de ces valeurs et en interpolant graphiquement le nombre de situations intermédiaires nécessaires il a obtenu des séries de cartes qui constituent de véritables cinématographes à main.

L'examen de ces cartes et leur succession rapide montrent clairement, sur de vastes régions de l'hémisphère et parfois sur l'hémisphère entier, des mouvements ordonnés, s'effectuant dans des sens et dans des directions nettement déterminés.

M. de Freycinet présente à l'Académie son nouvel ouvrage *Sur les principes de la mécanique rationnelle*. Son but a été de réagir contre la tendance qui s'est révélée, depuis quelques années, chez certains géomètres, à faire de la mécanique une science presque exclusivement abstraite. — Sur la différenciation de la série de Fourier. Note de M. Léopold Fejer. — Sur les conditions de stabilité des automobiles dans les courbes. Note de M. A. Petot. L'auteur indique les conditions à remplir dans la construction et la conduite des voitures automobiles pour éviter, autant que possible, les accidents par dérapage ou par renversement. — Sur la relation $\frac{L+S}{T} = \frac{Q}{T} = K$. Note de M. de Forcrand. — Sur la classification et les poids atomiques du néon, de l'argon, du krypton et du xénon. Note de M. H. Wilde. — Sur un type de composés du glucinium. Note de M. H. Lacombe. — Sur la constitution des chlorhydrines. Note de M. Marc Tiffeneau. — Sur la nitration du furfurane et sur un dérivé de l'aldéhyde nitrosuccinique. Note de M. Marquis. — La loi de Mendel et l'hérédité de la pigmentation chez les souris. Note de M. L. Cuénot. — Sur la structure et le mode de multiplication des Flagellés du genre *Herpetomonas* Kent. Note de M. Louis Léger. — Sur les *Daniellia* d'Afrique occidentale et sur leurs produits résineux, leur rapport avec le *Hammout* ou encens du Soudan français. Note de M. Édouard Heckel.

CONGRÈS DES SOCIÉTÉS SAVANTES

DE PARIS ET DES DÉPARTEMENTS A LA SORBONNE

Le Congrès des Sociétés savantes s'est ouvert à la Sorbonne le mardi 1er avril, sous la présidence de M. Bouquet de la Grye, président de l'Académie des sciences. Le premier jour, la section des sciences n'a pas eu de réunion, sauf la sous-section de photographie, mais le lendemain, la sous-section de chimie a tenu une séance dans laquelle nous constatons les faits suivants:

M. Duboin, maître de conférences à la Faculté des sciences de l'Université de Grenoble, expose un procédé de séparation de l'oxyde de chrome d'avec l'alumine ou les alumines chromées; il a alors pu étudier dans quelles proportions l'alumine se combine avec l'oxyde de chrome et compléter ainsi un travail antérieur de M. Lecoq de Boisbaudran. Les conclusions de ce travail sont d'abord que l'action de l'alumine sur l'oxyde de chrome est différente suivant l'origine de l'alumine employée, mais quelle que soit cette origine, l'oxyde de chrome s'unit à l'alumine dans des proportions beaucoup plus grandes qu'on ne le croyait jusqu'ici, par suite les conclusions en vertu desquelles le chrome est à l'état de sesquioxyde prennent un degré de certitude très grand.

M. Duboin expose ensuite par quel procédé il a pu obtenir un petit rubis de 2 carats 1/2: son but était d'introduire dans le rubis la plus grande quantité possible d'oxyde de chrome: on préparait le rubis en fondant de petits cristaux de saphir de Ceylan, on y projetait de l'oxyde de chrome en égalisant la distribution par une rotation de la masse. La quantité introduite n'a pas dépassé 2,24 pour 100.

Il termine sa communication en montrant une alumine de 10 pour 100 d'oxyde de chrome, susceptible d'être employée comme matière colorante. Il a constaté le dégagement de chaleur qui se produit au moment où, par une élévation de température, il subit un chan-

gement d'état qui lui fait prendre une teinte verte. Ce changement commence vers 310°.

M. Mosnier, docteur ès sciences, présente une note sur l'action du gaz ammoniac sec sur le fluorure d'argent anhydre. Le gaz ammoniac s'unit directement au fluorure d'argent avec dégagement de chaleur à la température ordinaire, mais, grâce au dégagement de chaleur, le fluorure d'argent ammoniacal Ag F, 3 z H^3 formé se décompose en acide fluorhydrique, hydrogène et azoture d'argent Az^3 Ag, corps très explosif. L'expérience peut être faite sans danger en opérant à — 24°. Le produit obtenu se présente sous la forme d'une matière noire poreuse. Ce produit soumis aux analyses qualitative et quantitative répond à la formule Ag F, 3 Az H^3.

M. Mosnier présente ensuite une deuxième communication. Il assimile les froidures en général et, par suite, les engelures aux brûlures. Si la médecine a employé avec succès l'acide picrique contre les brûlures, il en est de même pour les froidures. D'après ses expériences, en passant une solution saturée d'acide picrique sur une engelure ou une froidure, on ne ressent aucun picotement après dix minutes. Il convient néanmoins de recouvrir la partie malade d'une couche de vaseline renfermant un dixième d'acide picrique.

Ce procédé présente l'inconvénient, comme pour les brûlures, de colorer la peau en jaune, mais on peut s'en débarrasser à l'aide d'une solution de carbonate de lithium.

M. Lutz, membre de la Société botanique de France, étudiant l'action exercée sur les végétaux par les composés organiques à noyau benzénique, cultive de l'*aspergillus niger* dans une série de liquides constitués par addition à du liquide de Raulin de doses variables de sels des composés étudiés.

M. Genresse expose comment il a désodorisé l'essence de térébenthine, en traitant un kilogramme de pinène par 25 grammes d'acide arsénique cristallisé: en augmentant la dose d'acide arsénique, on obtient surtout du terpinine.

A la sous-section de zoologie, le secrétaire lit une note de M. Chabaut sur les insectes du biscuit de troupe: moyen de préservation. — Plusieurs espèces de papillons s'attaquent aux biscuits de conserve pour l'armée. Dans le midi de la France et en Algérie, un insecte coléoptère, l'*Anobie du pain*, est devenu pour cette denrée un ennemi plus redoutable que les lépidoptères et a causé de grands ravages dans les manutentions et les magasins de réserve durant ces dernières années. On a incriminé, pour expliquer ces dégâts, la mauvaise qualité de la farine employée. L'auteur démontre qu'il n'en est rien, car la température de cuisson du biscuit est suffisante pour détruire tous les germes vivants que la farine a pu contenir. La conservation des biscuits dans des caisses en bois, plus ou moins garnies de papier à l'intérieur est la seule cause de leur contamination par les insectes, ceux-ci venant pondre à travers les joints. De là découle le seul moyen de préservation efficace: enfermer le biscuit de troupe dans des caisses métalliques soudées et passées ensuite à l'étuve, comme pour les autres denrées alimentaires de conserve.

M. le Dr Guillemin, directeur du service de santé du 20e Corps d'armée, fait une communication sur le sujet suivant: Prototypies et deutotypies d'organismes asymétriques, prototypies et deutotypies d'organes d'un sujet à un autre. Tout organisme disposé asymétriquement dans sa totalité ou dans un groupe de ses parties trouve un organisme autre de même espèce qui est son image complète et qui est disposé et développé symétriquement dans son entier par rapport à lui.

L'inversion dite splanchnique totale n'est qu'une morphologie d'un sujet symétrique dans son entier à la morphologie normale, et dont les propriétés physiologiques et les fonctions sont adéquates à celles du type ordinaire.

M. E.-A. Martel expose, d'après ses dernières recherches de 1900 et 1901 (13e et 14e campagnes souterraines), que la géologie des cavernes enseigne que leur creusement peut remonter à l'époque tertiaire tout en se continuant encore de nos jours.

De nombreux exemples, recueillis dans les régions les plus diverses, multiplient les preuves à l'appui de cette manière de voir. Le principal est l'existence, constatée par M. D. Martin (de Gap), d'un dépôt de mollasse tertiaire minière avec fossiles caractéristiques dans l'une des grottes latérales de la gorge de Régalion (Vaucluse). (C. R. Ac. sc. 16 juillet 1900.)

Partout les anciens lits de rivières souterraines sont beaucoup plus larges, dans toutes les cavernes, que les lits actuels, généralement enfouis à un niveau inférieur dans des fissures peu élargies. C'est la conséquence obligée d'une précipitation atmosphérique beaucoup plus intense que de nos jours, et, par suite, l'indication que le creusement s'est opéré à une époque fort reculée.

D'ailleurs, le fait que des animaux quaternaires (*ursus*, *hyœna*, etc.) ont été si abondamment recueillis au plus profond des cavernes des Causses (Nabrizas) et des Pyrénées (Gargas, Lombrive, L'Herm) indique suffisamment que ces grottes existaient déjà à l'époque où vivaient ces animaux.

Des ravinements souterrains s'observent à même les dépôts alluvionnaires des cavernes, à Sare (Basses-Pyrénées, Padirac (Lot), indice de plusieurs âges de creusement.

Enfin l'abandon des thalwegs aériens tertiaires au profit des canaux souterrains où les eaux s'introduisaient par les abîmes ou points d'absorption est une loi absolument générale, qui se vérifie sur tous les plateaux jurassiques et crétacés.

Il en résulte que si la plupart des cavernes ont commencé à se creuser pendant les âges tertiaires, de petits animaux de l'extérieur ont pu parfaitement s'introduire dès lors dans les orifices à peine entr'ouverts et trop étroits encore pour livrer passage à des animaux aussi gros que les mammifères des phosphorites du Quercy.

M. Martel serait donc autorisé à conclure que le creusement des cavernes et l'introduction des anciennes faunes, étroitement solidaires, ont débuté à la fin du miocène ou au commencement du pliocène et qu'au milieu du quaternaire seulement, ou à la fin du pléistocène, les grottes se sont trouvées assez ouvertes pour donner accès aux grands mammifères, ursus, félis, mammouth, etc.

Sous-section de botanique.

A la sous-section de botanique de nombreux travaux ont été présentés, c'est la plus féconde des subdivisions de la section des sciences. Nous n'analyserons ici que ceux qui nous paraissent les plus intéressants pour nos lecteurs.

Séance du jeudi soir 3 avril.

M. Malinvaud, de la Société botanique de France, s'occupe:



De l'application du principe de la subordination des caractères à l'étude des groupes critiques, particulièrement dans le genre menthe. Les caractères de premier ordre sont fournis dans ce groupe par l'inflorescence, ceux de second ordre sont tirés de l'examen du fruit, du calice et des feuilles; les bractées florales, les drageons et stolons, l'odeur, etc., offrent des caractères de troisième ordre qui ne peuvent être utilisés que pour la distinction des variétés.

M. Malinvaud trace ensuite un tableau abrégé des caractères principaux de la flore du département du Lot, et rapporte plusieurs faits remarquables de géographie botanique récemment observés dans ce département.

Mlle Marguerite Belèze :

1° Stations anormales du *Tetragonolobus siliquosus* Roth;

2° Tératologie cryptogamique: trois cas de fasciations fongiques;

3° Quelques observations sur les « criblures en grains de plomb » qui perforent les feuilles de certains végétaux des environs de Montfort-l'Amaury.

M. Émile Belloc présente à la section de botanique une liste de Diatomées marines provenant de dragages opérés sur la côte du Maroc, au large de Mogador.

Cette récolte, communiquée par M. Tempère, renferme entre autres une centaine d'espèces ou de variétés fort intéressantes.

On remarque surtout une espèce rare et bien typique, le *Sticlodiscus margaritaceus*.

M. Gagnepain expose le résultat de ses recherches sur le pollen des *Géraniacées*.

Ce pollen est globuleux, variant de 40 à 90 μ de diamètre; c'est un des plus gros que l'on connaisse; sa couleur est, suivant les espèces, rouge, gris cendre ou jaunâtre; l'exine en est papilleuse, d'apparence réticulée ou striée. Trois pores elliptiques sont fermés par autant de corps calleux qui appartiennent à une membrane intermédiaire, la mésine; trois boyaux polliniques peuvent sortir des trois pores.

Les caractères du pollen des *Géraniacées* le rendent très comparable à celui des *Linées* et des *Valérianées*, assez voisin de celui des *Tropéolées*, *Balsaminées*, *Oxalidées*.

Contribution à la flore obscuricole, par M. Mahen, vice-président de la conférence Ampère:

Les études exposées dans ce mémoire ont été entreprises durant les campagnes d'explorations faites en collaboration avec M. Viré, du Muséum, dans les départements de l'Yonne, de la Lozère, de l'Isère, de l'Hérault, du Lot, de la Corrèze et du Cantal.

La flore cavernicole présente des types peu nombreux, la végétation allant en décroissant depuis la surface, les dernières mousses représentées étant *Fissidens adianthoïdes*, les souterrains obscurs ne renfermant que des champignons.

Toutes ces plantes présentent une tendance à l'allongement et à la bifurcation due à un allongement cellulaire.

L'obscurité continuelle, la température invariable mais peu élevée, la pauvreté de substratum, tels sont les principaux facteurs biologiques auxquels on peut attribuer les polymorphismes, notamment l'altération de la faculté sporogène observée dans tous les cryptogames.

Les lichens ne pénètrent pas profondément dans les cavernes et ne subissent pas de modifications spéciales.

La flore des Muscinées des gouffres est constituée par les espèces se développant normalement à l'ombre.

On trouve plus fréquemment des espèces calcicoles, plus rarement arboricoles; les espèces calcicoles dominent.

Les modifications morphologiques et anatomiques sont en rapport, pour ce groupe, avec la différence dans l'éclairement, mais il faut noter d'autres facteurs: les individus se développant dans les endroits les plus obscurs montrent la base des touffes morte et décolorée, la vie se concentrant aux extrémités.

Dans plusieurs espèces, les cellules des feuilles s'allongent.

Chez les espèces dentées, les dents diminuent ou ne laissent qu'une simple sinuolation. Les feuilles, terminées par un poil, montrent une grande réduction de cet organe. Enfin, l'appareil sporifère, lorsqu'il existe, n'arrive pas à maturité.

Les champignons, toujours de petite taille, sont sans doute issus de mycéliums venant de la surface et sont ici polymorphiés; ces variations attaquent l'espèce non seulement dans sa forme, mais dans la fonction de reproduction (disparition des spores et de l'hyménium).

L'action de milieu généralisée sur tous les organes produit les variations suivantes: 1° allongement du pied; 2° déformation du chapeau; 3° altération de la couleur; 4° disparition de la faculté sporifère; 5° perte de l'appareil sporifère.

Sous-section de photographie.

Cette sous-section est la seule qui ait eu trois séances. Cependant, le nombre des communications n'a pas été extraordinaire, mais l'examen des résultats obtenus exigeait un temps relativement long.

M. Belin fait connaître une nouvelle méthode de détermination de la sensibilité des préparations photographiques et particulièrement des préparations orthochromatiques, spectro-sensitométrie sinusoïdale.

L'appareil de M. Édouard Belin se compose essentiellement de trois parties :

1° Une source lumineuse étalonnée;

2° Un dispositif spectographique à réseau concave;

3° Un obturateur mécanique animé d'un mouvement sinusoïdal.

Pour les recherches sensitométriques, on photographie, avec la plaque à essayer, le spectre de premier ordre inégalement éclairé dans sa hauteur par le mouvement rapide de l'obturateur.

Le résultat, après développement, est une courbe avec des maxima et des minima caractéristiques. Cette courbe, qui n'est autre que le lieu des sommets des ordonnées indicatrices de la sensibilité aux radiations qui leur correspondent, devait, jusqu'ici, être tracé par points. De nombreuses causes d'erreurs se trouvent ainsi évitées.

M. le commandant Houdaille, de la Société française de photographie, fait une communication sur des méthodes d'essais rapides d'une émulsion et d'un révélateur.

M. le commandant Houdaille expose les lois qui régissent les phénomènes du développement de l'image latente.

1re loi. — Les durées d'apparition sont inversement proportionnelles aux logarithmes des quantités de lumière.

2° loi. — Pour une même durée de développement, les logarithmes des opacités sont proportionnels aux logarithmes des quantités de lumière. Cette loi ne se

vérifie qu'entre certaines limites qui dépendent de la sensibilité de l'émulsion.

3e loi. — Pour une même quantité de lumière, les logarithmes des opacités sont proportionnels à la durée du développement, durée comptée à partir de l'apparition de l'image.

L'auteur de la communication décrit une méthode d'essai des émulsions et des révélateurs basée sur ces trois lois fondamentales. Il propose, après vérification rigoureuse, de s'en servir comme point de départ dans l'élaboration d'une méthode d'essai définitive.

M. E. Wallon expose les décisions auxquelles s'est arrêtée, pour ce qui concerne le numérotage des diaphragmes d'objectifs, la Commission permanente du Congrès de photographie tenu à Paris en 1900. Il résume les raisons qui ont amené le Congrès de 1900 à revenir sur les mesures qu'avait prises le Congrès de 1889, et la Commission permanente à fixer les mesures nouvelles.

Celles-ci se réduisent essentiellement aux règles suivantes :

1° Un diaphragme, dont le diamètre utile est contenu n fois dans la distance focale absolue, sera désormais caractérisé par la notation $\frac{F}{n}$.

2° Les valeurs de n correspondant aux diaphragmes successifs seront les puissances successives de $\sqrt{2}$; la série des diaphragmes aura ainsi comme base $\frac{F}{1}$.

M. Wallon indique la méthode adoptée par la Commission pour ses travaux.

Communication de M. Blanc à Laval. — Recherches sur la photographie directe des couleurs par la méthode interférentielle. Lorsqu'on produit la révélation d'images photographiques obtenues par réflexion en présence ou en l'absence d'une surface réfléchissante de mercure, on obtient souvent, après la dessiccation, des images présentant des couleurs par réflexion se rapprochant le plus souvent du jaune d'or.

Ces couleurs se transforment sous l'action de la buée humide produite par le souffle.

Communication de M. Monpillard, de la Société française de photographie, sur les écrans colorés.

En raison de l'emploi toujours croissant des procédés orthochromatiques, celui des écrans colorés prenant de plus en plus d'importance, le Congrès international de photographie de 1900 proposa la recherche d'une méthode permettant l'étalonnage des écrans colorés.

M. Monpillard expose les considérations qu'il a, de concert avec M. L. P. Clerc, fait valoir auprès de la Commission permanente et d'après lesquelles un écran coloré ne peut être défini :

S'il est liquide :

1° Que par l'emploi de cuves transparentes en glaces à faces parallèles ayant uniformément un millimètre d'épaisseur interne;

2° Que si le liquide coloré introduit dans cette cuve est une solution exactement titrée d'une ou de plusieurs matières colorantes de constitution chimique parfaitement définie ou d'origine bien déterminée.

S'il est pelliculaire, qu'il s'agisse d'une pellicule libre ou adhérente à un support transparent, l'écran ne pourra être défini que si cette couche est obtenue par dessiccation d'un volume donné d'une solution gélatineuse ou de collodion contenant en solution un poids déterminé d'une ou de plusieurs matières colorantes caractérisées comme il vient de l'être indiqué ci-dessus.

D'après M. Nodon, 1° Il existe dans le spectre lumineux une région critique qui jouit de propriétés spéciales. Cette région est située entre les raies D du jaune et E du vert.

La vitesse vibratoire de l'onde lumineuse qui correspond à cette région du spectre est égale à 555×10^9 vibrations à la seconde et à une longueur d'onde $\mu = 470$.

Cette région possède un éclat photométrique supérieur à celui de toutes les autres parties du spectre;

2° La région critique divise le spectre en deux parties inégales dont les rapports correspondent exactement à ceux des deux tétracordes d'une gamme musicale.

La première vibration qui soit visible dans le rouge correspond à une vitesse vibratoire égale à 370×10^9 et la dernière vibration violette que l'on puisse facilement observer correspond à une vitesse vibratoire égale à 740×10^9.

Les rapports qui relient ces vitesses entre elles et à celles de la région critique sont respectivement égaux à 1/2 et à 2/3, c'est-à-dire à ceux qui caractérisent l'octave et la quinte dans une gamme musicale.

La région critique du spectre paraît donc correspondre exactement à la quinte dans la gamme lumineuse.

(A suivre.)

BIBLIOGRAPHIE

Où en est l'évolutionnisme, par C. de Kirwan, grand in-8° de 57 pages. Paris 1901, bureaux de la *Revue thomiste*, 222, faubourg Saint-Honoré.

Discussion. Le transformisme et la métaphysique. *Note de M. l'abbé Élie Blanc. — Réponse à M. Élie Blanc.* Paris, 1902. *Ibid.*

Ces deux brochures sont destinées à parler d'articles parus dans la *Revue thomiste* des mois de septembre, novembre 1901, janvier 1902. La seconde, beaucoup moins importante que la première (elle ne comprend que dix pages), est une discussion d'ordre métaphysique sur le principe même que soutient la première.

Ce principe est que la théorie de la transformation des espèces, dans les limites où un spiritualiste peut rationnellement l'admettre, est en soi scientifiquement et philosophiquement possible, sans qu'on puisse d'ailleurs lui accorder *en fait* aucun caractère de certitude.

L'auteur énumère et développe les considérations et preuves qui militent pour et contre la réalité du système; et il en conclut que si les arguments contraires restent encore trop puissants pour être négligés, d'autre part les arguments favorables ont une trop réelle valeur pour qu'il soit permis de n'en pas tenir compte. La théorie évolutionniste, en botanique et en zoologie, telle d'ailleurs que les spiritualistes la conçoivent, reste donc, toute question de fait mise à part, dans l'ordre des possibles, sans que nul ait le droit de lui opposer, soit au nom

de la métaphysique, soit moins encore au nom de la foi, une fin de non recevoir *a priori*.

Sur ce dernier point, l'auteur rencontre sur son chemin un contradicteur dans M. le Dr P. Jousset, de l'écrit duquel nous avons rendu compte dans le *Cosmos* n° 896, du 29 mars dernier. M. le Dr Jousset repousse en bloc et d'emblée tout système de transformation des espèces quel qu'il soit, comme essentiellement contraire à la révélation, au dogme, à la foi catholique. M. de Kirwan, après le R. P. Leroy, dans les *Annales de philosophie chrétienne* (1), et autres écrivains orthodoxes, appuyé d'ailleurs sur des autorités comme Mgr Freppel et Mgr d'Hulst, soutient énergiquement que la révélation, le dogme de la foi sont désintéressés dans le débat, et que c'est les compromettre gratuitement que de les lier à un système purement scientifique, et qui, seulement possible aujourd'hui (mais par cela même qu'il est possible), peut devenir acquis en fait demain ou plus tard.

Une autre contradiction a été ultérieurement soulevée par M. l'abbé Elie Blanc, non plus au nom de l'orthodoxie qu'il juge, comme M. de Kirwan, en dehors de la question, mais bien au nom de la métaphysique. Prenant l'*espèce* des naturalistes dans l'acception d'*essence*, M. Elie Blanc nie *a priori* que les espèces concrètes du végétal ou de l'animal puissent passer de l'une à l'autre. A quoi M. de Kirwan répond que si cette considération peut constituer une objection, cette objection ne revêt pas le caractère de l'évidence et n'infirme pas une simple possibilité. A.

Les différents états des corps, première partie, par Jules Meyer, 1 vol. in-8°. Luxembourg, imprimerie de la Cour. Bück, Léon Bück, successeur.

Cette première partie a pour objet les équivalents chimiques et les densités des corps gazeux liquides ou solides, c'est un chapitre de philosophie chimique originale, lequel suppose un travail considérable de la part de son auteur et contient réunis une foule de renseignements utiles et intéressants.

Nous n'avons pas les loisirs nécessaires pour contrôler les affirmations de l'auteur, il nous est donc impossible de porter un jugement sur la valeur réelle de l'ouvrage, mais nous croyons que les spécialistes le liront avec intérêt. On rencontre çà et là dans ce livre des expressions qui trahissent l'origine germanique de l'auteur, mais ce qui serait un défaut dans un ouvrage littéraire nous paraît indifférent dans un écrit de haute science, dans lequel le fond est tout.

Traité de chimie photographique, par L. Mathet. T. Ier : *Notions générales de chimie, méthode analytique, théorie des procédés photographiques* (un fort vol. in-8° raisin, avec gravures, 8 fr.). Charles Mendel, 118, rue d'Assas.

Ce premier volume ne contient de chimie que ce qui est indispensable aux personnes qui, s'occupant de photographie, veulent le faire en connaissance de cause ; cette conception de l'ouvrage sera vivement appréciée par tous les amateurs sérieux qui y trouveront des indications très claires sur l'action des produits qu'ils emploient, et sur la manière d'en reconnaître la valeur par des méthodes analytiques aussi simplifiées que possible. Voici un aperçu des chapitres qu'il contient.

Analyse chimique. — Essai de l'eau distillée. — Analyse quantitative. — Méthode générale et description des appareils. — Action chimique de la lumière. — Épreuves négatives. — Épreuves positives. — Emulsion au gélatino-bromure. — Action latente de la lumière sur les composés halogènes de l'argent. — Influence de la température sur le gélatino-bromure, sur la formation, le développement et la destruction de l'image latente. — Développement de l'image latente. — Fixage des épreuves négatives. — Affaiblissement et renforcement des négatifs. — Épreuves aux sels d'argent. — Virage des photocopies. — Viro-fixateurs. — Virage au platine et autres métaux. — Autres procédés de photocopie. — Procédés industriels de phototirage.

(1) N° d'août-septembre 1901 : **L'homme-singe et la doctrine évolutionniste**, *Réponse au Dr P. Jousset*, par Fr. M. D. Leroy, O. P.

Extraits des sommaires de quelques revues.

Les indications fournies ci-dessous sont données à titre de simples renseignements et n'impliquent pas une approbation.

Bulletin de la Société française de photographie (*1er avril*). — Sur la formation des noirs, des gris et des demi-teintes dans les synthèses trichromes industrielles; procédés en relief, Monpillard. — Chambre noire spectrographique de diffraction de M. Tallent, Vidal.

Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse (*novembre-décembre 1901*). — Origines et résultats du mouvement des « University's settlements, Bardoux. — Sur l'organisation et les services du « Meliorationswesen » d'Alsace-Lorraine, Dollfus.

Bulletin mensuel de la Commission météorologique du Calvados (*février*). — Encore le pôle du froid dans le Calvados.

Contemporains (*n° 497*). — Le duc d'Angoulême.

Courrier du livre (*15 avril*). — Le découpage des gravures, Redonnet. — La reliure à travers les âges, de Kadoré. — Le prote, Ifan.

Écho des mines et de la métallurgie (*10 avril*). — Le développement des mines en Algérie et en Tunisie, Laur. — Fabrication du ferro-titane au four électrique. — Applications variées de l'acétylène. — (*14 avril*). — La reine des lampes à incandescence. — Les recherches de mines au Gongo et en Guinée. — Le pavage en briques des routes.

Electrical world (*5 avirl*). — A new telephone exchange in London. — The telephone in wireless telegraphy.

Guarini. — Wireless telephony, Collins. — The ackher electrolytic alcali process, Townsend.

Électricien (*12 avril*). — Chauffage électrique des voitures de chemin de fer et de tramway, système Parvillée, Montpellier. — Explication de divers phénomènes célestes par les ondes hertziennes, Nordmann. — Emploi des accumulateurs avec les commutatrices, Izart. — Le calcul des canalisations en vue de l'économie de l'installation, Teichmuller.

Génie civil (*12 avril*). — Nouveau gazogène à combustion de la Compagnie du gaz Riché, Briand. — Les secteurs de distribution d'électricité à Paris, Marquet.

Industrie électrique (*10 avril*). — Application de l'ondographe à la décomposition d'une onde électrique périodique complexe en ses harmonies, Hospitallier. — Les voltmètres de précision pour laboratoires industriels, système Weston, A. S.

Industrie laitière (*12 avril*). — L'industrie fromagère de la Brie.

Journal d'agriculture pratique (*10 avril*). — Production du sucre dans le monde, Grandeau. — Injections intraveineuses, Nocard. — Évaluation de l'âge des arbres, Roger. — Une nouvelle maladie de la pomme de terre, Guéraud de La Harpe.

Journal de l'Agriculture (*12 avril*). — Des fraudes dans la vente des engrais, Lechartier. — Les machines au concours général de Paris, de Sardriac. — La lutte contre les sauterelles en 1902 dans le département des Deux-Sèvres, Rozeray.

Journal of the Society of arts (*11 avril*). — Ceuta and Gibraltar, F. Crease. — Poultry culture in France. — Hat industry in Italy.

La Nature (*12 avril*). — La production des basses températures, Georges Vitoux. — Lampes électriques et incendies, J.-F. Gall. — Chemin de fer de Djibouti à Harar, Charles Roseheyte. — Nos chevaux, Paul Mégnin. — Exposition annuelle de la Société française de physique, J. L.

Moniteur de la flotte (*12 avril*). — L'empire des mers, Landry. — Organisation de la force navale française des mers d'Orient.

Moniteur industriel (*12 avril*). — La situation financière de la France. — Les phosphorites de Bessarabie et de Podolie, Sauvaire. — Résistance pratique des cordes en chanvre.

Nuovo cimento (*février*). — Sulla conducibilita elettrica dei liquidi isolanti e dei loro miscugli, Giuseppe di Ciommo. — Nuove ricerche sulla polarizzazione rotatoria magnetica nell'interno di una riga d'assorbimento, Corbino.

Photo-Revue (*13 avril*). — Les ciels dans les diapositives pour projections, Gilibert. — Sur le développement des papiers au gélatino-bromure, Reiss.

Proceedings of the royal Society (*4 avril*). — On pure cultures of a uredine, *puccinia dispersa*, Marshall. — On the physics and physiology of the protoplasmic streaming in plants, Ewart. — On a pair of ciliated grooves in the brain of the Ammocœte, apparently serving to promote the circulation of the fluid in the brain-cavity, Dendy.

Prometheus (*9 avril*). — Drahtlose telegraphie system professor Braun und Siemens und Halske, Wilke.

Questions actuelles (*12 avril*). — Les études théologiques au Grand Séminaire de Sainte-Croix, à Châlons. — Discours de M. Deschanel à Nogent-le-Rotrou. — M. Fouillée et la réforme de l'enseignement secondaire.

Revue du Cercle militaire (*12 avril*). — Les défenses mobiles de nos côtes, Cne Noirot. — La côte française des Somalis, Cne Espérandieu.

Revue du Génie militaire (*mars*). — Le génie en Chine (1900-1901), Cl Legrand-Girarde. — Essai préliminaire aux voyages aériens d'exploration, Cne Deburaux. — Sur un procédé d'élargissement des forages dans la maçonnerie, Augier.

Revue scientifique (*12 avril*). — La criminalité juvénile, Garnier. — La morphologie générale et l'expérimentation sur les préembryons, Michel. — Les parfums synthétiques, Tissier.

Revue technique (*10 avril*). — Étude sur pompe sèche, Portemont. — Théorie de la vapeur surchauffée, Loppet. — Les chaudières marines en Angleterre.

Rivista di Artiglieria e Genio (*janvier*). — La photographie aérienne appliquée au relief du terrain, Carma. — Rocco Guerrini da Marradi conte de Linara, Rocchi. — L'orientation avec le soleil, Ricci. — Les filons aurifères de l'Erythrée, Sermasi. — (*février*). — Les fournitures de l'artillerie et du génie en 1806, Gritti. — Appareil Cantono pour les stations télégraphiques électriques. — Le siège dans le droit international, Beltrami. — Méthode de tir indirect pour l'artillerie, Giletta.

Rivista maritima (*janvier*). — Le vaisseau *Victor-Emmanuel* et le parallèle entre les cuirassés modernes, Cuniberti. — Guerre offensive ou défensive, Manfredi. — Les nouvelles expéditions antarctiques, Cora. — Notes sur le combat naval, Grabau. — (*février*). — La mer et l'impérialisme, Fazio. — Notes de métallographie, Ruggieri. — Les industries navales sur le Wang-poo-river, Ferretti. — Variations de la stabilité initiale dans le cas où l'eau envahit une ou plusieurs cloisons étanches. — (*mars*). — La défense de Gênes, Manfredi. — L'évolution de la discipline, Jack la Bolina. — Les gouvernails multiples sur les barques du lac Majeur, Biazzi. — L'architecture navale durant le xixe siècle.

Science (*28 mars*). — The intellectual conditions for embryological science, Brooks. — The nature of nerve stimulation and of changes in irritability, Dr Mathews. — Nodules and molecules of red blood corpuscles, Macloskie. — (*4 avril*). — The physiological zero and the index of development for the egg of the domestic fowl, *gallus domesticus*, Lincoln Edwards. — Discharge from hot platinum wires, Child. — The dust storm of march 9-12, 1901, Ward.

Science illustrée (*5 avril*). — Aiguilles et épingles, Geffrey. — Revue d'astronomie, de Fonvielle. — Photographie de l'arc voltaïque, Dieudonné. — Vercingétorix en automobile, Contard. — Les cocons ambulants, Faideau. — (*12 avril*). — Les fouilles de Corinthe, Dieudonné. — Aiguilles et épingles, Geffrey. — Le métropolitain municipal de Paris, Liévenie.

Scientific american (*5 avril*). The south widessing her field of agriculture, Frederich Moore. — The Park avenue tunnel cave-in. — The new Bermuda floating dock, Shepstone. — Lightning above and below water, Trowbridge. — Reconstruction of the Union Pacific railroad. Where instinct fails, Carter Beard.

Yacht (*12 avril*). — Les ingénieurs de réserve, Cloarec. — Les bateaux de pêche à moteurs.

FORMULAIRE

Moyen d'essai très simple du ciment Portland. — Les essais scientifiques du ciment ne sont pas toujours possibles et surtout ne sont pas à la portée de tous les acheteurs du ciment. Pour ces derniers, le moyen ci-après est essentiellement pratique et sûr dans sa simplicité.

On prend un verre à liqueur et on y mélange avec de l'eau le ciment à essayer jusqu'à consistance ferme, puis on verse la pâte ainsi faite sur une plaque de verre placée sur une table et l'on frappe sur celle-ci de manière à ce que la pâte s'étende. On met ensuite la plaque de verre dans un endroit à l'abri des courants d'air et de la lumière pendant trois ou quatre jours et on examine alors le ciment. Si les bords sont vifs, le ciment est bon; s'ils sont tranchants, le ciment est excellent. Par contre, s'ils sont mous, le ciment est de qualité secondaire et s'ils ne sont même pas pris, le ciment ne vaut rien. S'il s'agit d'un ciment à prise lente, on l'arrosera, pendant les quelques jours de repos, de quelques gouttes d'eau, afin d'obtenir un résultat certain.

(*Pierre artificielle.*)

Pour chasser les rats et les souris. — Parmi les plantes auxquelles, à tort ou à raison, on concède cette vertu, il convient de citer :

1° Le *daphné*, dont les tiges florales, ainsi que les feuilles, passent pour éloigner les rats, mais leur effet serait de courte durée.

2° La *jusquiame*, plante annuelle, vénéneuse et partant pas très recommandable, surtout dans les granges, les fénières, les chambres à provisions.

3° La *langue de chien*, à laquelle on attribue une grande efficacité. Comme elle n'est pas vénéneuse, on peut l'employer partout sans danger pour l'homme ni pour les animaux domestiques.

On raconte qu'un capitaine de vaisseau de Hambourg avait répandu de cette plante dans tous les coins de son navire qui était infesté de rats. Ceux-ci ne pouvant supporter l'odeur de cette plante préférèrent se jeter à l'eau (?!!).

Les campagnards de certaines contrées qui connaissent la vertu de cette plante la cueillent en fleur pour la répandre dans les endroits fréquentés par les rats.

D'autres conseillent de la hacher par petits morceaux.

4° La *molène* en fleur passe aussi pour éloigner très efficacement les rats.

(D'après le *Chasseur français.*)

PETITE CORRESPONDANCE

Usines Siemens et Halske, à Berlin ; cette adresse suffit.

Mme B. S., à T. — *Les Industries du Lait*, de M. Lezé, librairie Didot, 56, rue Jacob.

M. D. C., à R. — Dans l'appareil de Laval, la turbine atteint des vitesses qui vont jusqu'à 30000 tours par minute; étant donné le diamètre de la roue, la périphérie prend une vitesse de 400 mètres par seconde; c'est la vitesse initiale des anciennes armes de guerre. Vous voyez que vous êtes encore loin de compte.

M. D. D., à N. — Nous partageons tout à fait votre avis et on pense à la chose; mais il faut trouver des témoins de cette longue carrière.

M. H. D., à P. — Machine statique de Bonetti, 69, avenue d'Orléans.

M. L. S., à G. — Nous donnerons prochainement une note sur le *thyoxydant Lumière*, produit qui répond exactement au désidératum que vous exprimez.

M. V. R., à C. — Nos remerciements; mais il nous est impossible d'accueillir, en ce moment, un nouveau rédacteur pour cette branche de sciences.

M. G. E., à C. — Vous devez faire quelque confusion; cela n'a jamais paru dans le *Cosmos;* si on en avait parlé, c'eût été pour critiquer cette idée, qui n'est qu'une utopie.

M. M. X. Y. Z. et autres. — Nous invitons très vivement les inventeurs de ballons dirigeables, aviateurs, etc. à s'abstenir de nous envoyer leurs plans, notes et projets. Nous avons dû renoncer à nous en occuper; ceux reçus forment déjà une véritable montagne.

M. H. P., à C. — Il faudrait plus de place qu'il ne nous en est donné ici pour vous donner tous ces renseignements; consultez l'ouvrage de Tommasi, *dorure, argenture, Cuivrage, Nickelage*, librairie B. Tignol, 53 bis, quai des Grands-Augustins. — Vous trouverez nickel et produits nécessaires chez Graüers, 74, boulevard Richard-Lenoir; Delval, rue Chapon, 5, etc.

M. A. D., à L.-V. — Il y a une multitude de pyromètres. — La maison Siemens et Halske a son siège à Berlin. — Vous trouverez plusieurs ouvrages sur les pyromètres et la pyrométrie, à la librairie Béranger. 15, rue des Saints-Pères. — *L'Eclairage électrique*, 3, rue Racine.

M. M. C., à H. — Nous ne connaissons pas d'ouvrage répondant exactement à votre demande; il existe à la librairie Delagrave, rue Soufflot, plusieurs cours de lecture à haute voix, qui doivent y suppléer dans une mesure.

Imprimerie P. Feron-Vrau, 3 et 5, rue Bayard, Paris.
Le gérant : E. Petithenry.

SOMMAIRE

TOUR DU MONDE

NÉCROLOGIE

M. le Dr Rendu. — On annonce la mort du Dr Rendu, professeur agrégé à l'École de médecine, médecin des hôpitaux, membre de l'Académie de médecine.

Homme d'une haute science et d'une grande probité professionnelle, très aimé de ses malades, très apprécié de ses confrères qui recouraient très souvent à ses lumières, le Dr Rendu laisse d'unanimes regrets.

Il fut toute sa vie fidèle aux traditions chrétiennes de sa famille, dont il a fait l'admiration et l'édification pendant la douloureuse maladie à laquelle il a succombé à l'âge de cinquante-sept ans.

On a de lui un volume de leçons cliniques et diverses publications, sur les maladies du cœur en particulier.

ASTRONOMIE

Excentricité incomparable d'un astéroïde. — L'examen d'une plaque photographique, prise le 14 août 1901 au moyen du télescope Bruce à l'Observatoire d'Harvard College, a montré à M. Stewart un astéroïde dont la déclinaison atteignait — 62°.

Comme il n'existe aucune petite planète connue dont la déclinaison australe soit aussi forte, on a pris une série de photographies des positions successives de cet astéroïde du 5 août au 13 novembre 1901 et les coordonnées obtenues ont permis d'en calculer une orbite approchée.

Le mouvement diurne héliocentrique s'élève à 2200″, correspondant à une distance au Soleil plus faible que celle d'aucun astéroïde connu, et M. Newcomb, le savant astronome américain, a trouvé que l'excentricité de cette orbite est 22° 8′ bien supérieure aux deux plus fortes déjà calculées: 20° 19′ pour Eva, n° 164, et 20° 27′ pour Istria, n° 183. Il en résulte un mouvement elliptique très accusé, d'où cette déclinaison australe excessive.

HYGIÈNE

La prophylaxie de la fièvre jaune à Cuba par la destruction des moustiques. — Bien des propositions ont été faites pour arriver à la destruction des moustiques, dont les méfaits sont innombrables; nous avouons que jusqu'à présent nous étions restés fort sceptiques sur les chances de succès d'une pareille entreprise. Nous avions tort, paraît-il; cela du moins semble résulter de l'entrefilet suivant que nous trouvons dans la *Revue générale des sciences*. Empressons-nous de le reproduire :

Les expériences de la Commission américaine de Cuba, présidée par le major Reed, ayant démontré le rôle prépondérant des moustiques dans la propagation de la fièvre jaune, les autorités ont pris, dans le cours de l'année dernière, des mesures énergiques de préservation sur lesquelles le Dr Gorgas nous apporte les intéressants renseignements qui suivent :

Depuis le 15 février 1901, le gouverneur de la Havane et le maire ont uni leurs efforts pour chercher à extirper la fièvre jaune de la ville en détruisant les moustiques. On agit de deux façons : 1° localement, en détruisant tous les moustiques ailés de la maison où se déclare un cas de fièvre jaune et des trois ou quatre maisons contiguës de chaque côté; les chambres sont closes et scellées, et l'on y fait brûler de la poudre insecticide; 2° sur toute la ville et les faubourgs, en supprimant autant que possible les flaques d'eau stagnante et en traitant au pétrole les dépôts d'eau qui ne peuvent être supprimés. En particulier, dans chaque mai-

son, on verse un peu de pétrole dans les water-closets, les éviers, etc. Des mesures sévères sont prises contre les propriétaires négligents.

Cent hommes sont constamment occupés à cette destruction des insectes parfaits ou des larves.

L'état sanitaire de la ville, au point de vue de la fièvre jaune, a été excellent. On en jugera par quelques chiffres. Pendant *chacune* des années antérieures à 1901, la fièvre avait, à partir du 7 mai, sévi d'une façon continue. En janvier 1901, alors qu'on n'avait pas encore appliqué les mesures préventives, 23 cas de fièvre jaune et 7 décès furent enregistrés. Le 16 février, la prophylaxie fut instituée; on constata alors :

En février	8 cas et 5 morts.
En mars	2 cas.
En avril	2 cas, pas de décès.
En mai	4 cas, pas de décès.
En juin	0

Enfin, en septembre, il y eut 2 morts par fièvre jaune, alors que la moyenne des dix dernières années pour septembre est de 70 morts (minimum : 16 en 1899). Une autre conséquence heureuse de cette destruction raisonnée des moustiques fut la diminution considérable des décès dus au paludisme qui ne causa, ce même mois, que 11 décès au lieu de la moyenne 32.

En résumé, du 1er avril au 1er octobre 1901, il n'y a eu que 5 morts par fièvre jaune au lieu de la moyenne 296. Ce chiffre de 5 morts semblera bien faible si l'on note aussi qu'en 1899, année du minimum de mortalité par la fièvre jaune, elle avait causé 36 décès. Comme l'état sanitaire obtenu en 1901 ne s'était pas présenté depuis cent cinquante ans, il y a tout lieu de l'attribuer aux mesures prises contre les moustiques. Ces résultats doivent encourager à une destruction méthodique de ces diptères dans tous les pays où règnent, non seulement la fièvre jaune, mais encore le paludisme et la filariose. Toutefois, pour ces maladies à forme lente ou à rechutes, il faudra plusieurs années avant qu'on puisse apprécier les bienfaits résultant de la destruction des moustiques.

PHYSIOLOGIE VÉGÉTALE

L'électricité chez les plantes. — M. A.-D. Waller poursuit depuis quelques années de fort curieuses recherches sur l'électricité végétale. Voici quelques-uns des résultats auxquels il est parvenu, tels qu'il les a présentés au Congrès de physiologie.

Toutes les fois qu'un végétal est lésé, un courant électro-positif de la partie blessée aux parties intactes s'établit qui peut présenter une F. E. M. de 0,1 volt et diminue ensuite. Il n'est pas besoin d'une blessure pour obtenir cette manifestation : un courant s'établit (électro-positif) dès qu'il y a une excitation mécanique, mais il est moins fort (0,02 volt). Et la lumière agit comme l'excitation mécanique chez certaines plantes, les feuilles de l'iris, du tabac, de la capucine, du bégonia, etc.; de la partie éclairée à la partie non éclairée un courant électro-positif s'établit, qui peut avoir, lui aussi, une F. E. M. de 0,02 volt. On n'observe toutefois aucune réaction analogue chez les pétales. Il y a une certaine corrélation entre la vigueur d'une plante et la réaction électrique. Plus la plante est vigoureuse, plus le courant est fort. Les plantes nées de graines plus jeunes donnent un courant plus fort que les plantes nées de graines âgées. Une graine de haricot de l'année précédente donne un courant de 0,0170 volt; une graine qui a cinq ans de date, un courant de 0,0014 volt; et la réaction est inversement et régulièrement proportionnelle à l'âge de la graine d'où est née la plante. On observe chez les tissus végétaux soumis à une excitation de même intensité, à des intervalles réguliers, les changements caractéristiques de réaction qui se présentent chez les tissus animaux : fatigue, récupération, addition latente, etc. La température joue un rôle dans tous ces phénomènes : au-dessous de — 4° C. ou — 6° C. et au-dessus de + 40° C. ou + 5° C., il n'y a point de réaction. On voit que M. A. Waller a constaté des faits intéressants, et sans doute le distingué physiologiste anglais voudra poursuivre et approfondir ses recherches. (*Revue scientifique.*)

ÉLECTRICITÉ

Liquéfaction du fer sous l'action du courant électrique. — La maison Glückauf, d'Essen, signale à l'*Electrotechniker* un cas dans lequel le courant électrique d'une dynamo servant à l'éclairage a été employé avec succès au sectionnement d'un vieux poteau en fer qu'il s'agissait de remplacer. On enleva complètement la rouille sur le point où on voulait pratiquer la section, et on enveloppa le poteau, en cet endroit, d'un tour du fil conducteur relié à un des pôles de la dynamo, tandis que l'autre pôle était relié à une baguette de charbon placée dans un support isolant. L'on fit ensuite passer un courant de 190 ampères sous 70 volts. Avec un pareil dispositif, lorsque l'on ferme le circuit, ce qui a lieu en faisant entrer en contact le fer et le charbon, et qu'aussitôt après on éloigne un peu le charbon, il se produit un arc voltaïque. Le charbon se trouve porté à l'incandescence, — sa température varie alors entre 2 500 et 4 000° C., suivant l'intensité du courant; le fer placé en regard de la baguette de charbon fond sous l'action de la chaleur développée, une partie du métal se désagrège en donnant des étincelles, et l'autre partie s'écoule en gouttes épaisses qui ne tardent pas à se refroidir et à se solidifier. En procédant de cette manière, on a employé à peu près vingt minutes pour couper un poteau de 15 centimètres de diamètre, et toute l'opération, y compris les préparatifs préliminaires, n'a guère absorbé plus d'une demi-heure, tandis que pour couper au moyen du ciseau à froid un



autre poteau semblable et de même calibre, il a fallu plus de dix heures d'un travail assidu. — G. (*Électricité.*)

Le tissu voltaïque. — M. Tobiansky d'Altoff nous envoie un nouveau document pour répondre à la lettre de M. Léopold Harmel, parue dans le n° 895. Sans aucun doute, ces arguments appelleraient une nouvelle réponse, ce qui prolongerait indéfiniment une polémique sans intérêt pour nos lecteurs.

Nous nous permettrons donc de clore nous-même cette discussion en quelques mots :

M. Léopold Harmel a eu l'idée en 1900 de fabriquer des tissus et tricots avec des fils textiles dans lesquels il introduisait des fils métalliques cuivre et zinc. A ce moment il n'avait jamais entendu parler d'un tissu fait dans ces conditions. De son côté, M. Tobiansky avait fait breveter un tissu analogue, non en France, mais en Belgique, en avril 1897 (brevet n° 127 307); il donnait à son produit le nom de galvanoïd. Différents perfectionnements y ont été apportés.

Il en résulte que, comme cela arrive souvent, deux fabricants ont eu la même idée, chacun de leur côté, ignorant leurs travaux mutuels. Nous n'avons pas lieu d'insister.

ALIMENTATION

L'approvisionnement et la consommation de la viande à Paris (1). — En 1899 (2), Paris a consommé 193 888 tonnes de viande (3), dont environ moitié de viande de bœuf. L'approvisionnement considérable que nécessite une pareille consommation est assuré par l'intermédiaire de deux grands marchés, les abattoirs et les halles : les abattoirs, la grande fabrique de viande, où l'on sépare les multiples produits qui dérivent du bétail expédié de province; les halles, le grand marché de la viande foraine presque uniquement approvisionné par les envois des bouchers provinciaux. Les quatre cinquièmes de la consommation parisienne proviennent du bétail tué à Paris, un cinquième seulement de viandes dépecées à l'extérieur (4).

D'où proviennent la viande et le bétail expédiés à Paris? L'élevage français les fournit à lui seul ou à peu près. Depuis l'application du tarif douanier de 1892, les envois étrangers n'ont plus qu'une importance minime, sauf pendant les années de hauts prix exceptionnels. En 1899, on ne comptait aux halles que 697 tonnes de bœuf suisse et de porc hollandais et que 38 000 moutons allemands et autrichiens aux abattoirs. Soit à peine le centième de la consommation parisienne.

Des 43 988 tonnes de viandes abattues, introduites à Paris en 1899, les trois quarts provenaient de l'ouest de la France, des réseaux d'Orléans, de l'État et de l'Ouest. A elle seule, la gare de Paris-Austerlitz recevait 21 994 tonnes, de Touraine et de Sarthe (7 449 tonnes), du Berry, Bourbonnais, Limousin (5 741 tonnes), du Poitou et des Charentes (4 033 tonnes), de Beauce et du Gâtinais (2 134 tonnes), etc. (1).

De même, pour le bétail, on avait expédié à Paris, en 1899, 420 000 bœufs, 325 000 veaux, 586 000 porcs et 2 669 000 moutons, et les trois quarts des bœufs, les deux tiers des veaux et porcs et la moitié des moutons provenaient de la partie Ouest de la France, par les réseaux de l'Ouest, de l'État, de l'Orléans et du Midi.

Cet immense troupeau n'était pas exclusivement destiné à l'alimentation parisienne, 228 000 bœufs, 267 000 veaux, 321 000 porcs et 1 998 000 moutons seulement avaient été dirigés sur les abattoirs parisiens; le reste s'était réparti entre les communes de la banlieue et les départements du Nord et de l'Est, à population dense et à culture intensive, mais peu favorables à l'élevage.

Voici, par zones d'expéditions, les chiffres des envois à la Villette, en 1899 :

Régions.	Nombre de départements qu'elle comprennent.	Gros bétail. (Par 1 000)	Porcs. (Par 1 000)	Moutons. (Par 1 000)
Ouest :				
Normandie	4	70	22	68
Bretagne	3	33	86	20
Maine, Anjou, Touraine	4	46	134	34
Poitou	3	63	86	36
Charentes	2	12	10	43
	16	224	338	201
Est et Centre :				
Ile-de-France	3	18	»	306
Beauce	2	»	»	182
Bourbonnais, Berry	3	22	44	84
Bourgogne, Nivernais	4	38	»	109
Champagne	3	»	»	66
	15	78	44	747
Midi :				
Limousin	3	24	20	71
Vallée de la Garonne	6	»	»	218
Plateau central	6	»	»	264
Alpes	3	»	»	75
	15	24	20	628
Algérie	»	»	»	209

En résumé, sur un arrivage total à la Villette de 354 000 bœufs et 464 000 porcs d'une part, 1 900 000

(1) Extrait d'un mémoire de M. Niard dans l'*Économiste français.*

(2) Les chiffres de 1899 sont préférables à ceux de 1900 exceptionnellement influencés par l'Exposition universelle.

(3) Ce chiffre, comme tous ceux qui suivront, ne comprend pas la viande de cheval (6 000 tonnes en 1899).

(4) Ces proportions et celles qui suivront résultent des rapports annuels sur les services municipaux de l'approvisionnement de Paris.

(1) En 1899, la consommation d'alcool était à Toulouse de 4lit,15 par habitant, de 5lit,95 à Nantes, 6lit,13 à Paris, 7lit,65 à Marseille, 7lit,83 à Lille et 13lit,22 à Rouen.

moutons, d'autre part, les 16 principaux départements de l'Ouest avaient expédié 62 et 70 pour 100 des premiers et seulement 10 pour 100 des seconds; tandis que 15 départements de l'Est et du Centre et 18 départements du Midi avaient fourni 73 pour 100 des moutons contre 28 et 13 pour 100 des bœufs et porcs.

En raison de l'accroissement rapide de la population, la consommation de Paris augmente d'une manière absolue. D'une moyenne de 95 200 tonnes pendant la période quinquennale de 1881-1886, elle s'est élevée à 193 000 tonnes de 1896 à 1901, augmentant de 10 pour 100 en quinze ans. Dans cette dernière période, la consommation moyenne par habitant était de 73kg,6, supérieure à celle de la plupart des grandes villes. Si en effet à Toulouse elle atteignait 79 kilogrammes, elle n'était que de 67 kilogrammes à Bordeaux, de 62kg,1 à Marseille, de 55kg,9 à Rouen, de 48 kilogrammes à Lille et de 44kg,2 à Nantes.

Contrairement à ce que l'on serait tenté de croire, si à Paris la consommation de la viande augmente d'une manière absolue, calculée par habitant, *elle diminue*. En 1899, elle n'était que de 73kg,3. Dans la période 1896-1901, elle s'élevait à 73kg6; à 74kg,2 en 1891-96; à 78kg,1 en 1886-91 et à 77kg,8 en 1881-89. En quinze ans, elle a donc diminué de 5kg,500, ce qui représente par an, avec la population de 1899, 14 536 tonnes de viande, environ 48 453 bœufs (à 300 kilogrammes par tête).

Comme à Paris, et plus même qu'à Paris, la consommation de la viande diminue dans toutes les villes citées plus haut, sauf à Nantes. A Marseille, de 73kg,7, par habitant dans la période 1881-86, elle n'est plus en 1896-1901 que de 63kg,1. Elle passe à Rouen de 63kg,5 à 55kg,9; à Bordeaux, de 75 à 67 kilogrammes; à Toulouse, de 88kg,7 à 79 kilogrammes; à Lille, de 49kg,4 à 45kg,5 dans la période 1891-96, pour remonter cependant à 48 kilogrammes de 1896 à 1901. A Nantes seulement, la consommation progresse de 2kg,2 par habitant en quinze ans.

Quelles sont les causes de cette diminution sensible de la consommation de la viande dans les grandes villes? Dans l'enquête agricole de 1892, où l'on constatait déjà ce fait, on en cherchait la cause dans l'émigration croissante des classes riches pendant l'été et dans les progrès incessants de l'alcoolisme. Cette seconde cause nous paraît plus effective que la première. La consommation de la viande et celle de l'alcool sont en fait inversement proportionnelles. Ainsi, de 1880 à 1900, c'est à Marseille que la consommation de la viande s'est le plus restreinte, et c'est à Marseille aussi que celle de l'alcool s'est le plus développée, augmentant de 3 litres par habitant. A Paris, Lille, Rouen, pendant la même période, l'accroissement de l'alcool consommé s'est élevé encore à plus d'un litre; à Toulouse même, il a atteint près de 2 litres. Mais à Nantes, où nous signalions l'augmentation de la consommation de la viande, celle de l'alcool n'a progressé que d'un demi-litre par habitant. Tous ces faits concordent.

Mais cette substitution de l'alcool à la viande dans l'alimentation populaire se résout elle-même en une question de prix. Le bon marché croissant de l'alcool chez le débitant et la cherté progressive de la viande chez le boucher, s'ils ne suffisent pas à expliquer les changements d'alimentation que nous venons d'indiquer, ont néanmoins contribué dans une large mesure à les favoriser. En 1899, année de prix moyen, un demi-bœuf de 150 kilogrammes et de bonne qualité acheté en gros 170 francs aux abattoirs de la Villette, produisait au détail au moins 290 francs dans les boucheries du centre de Paris, soit une différence de 70 pour 100 entre les deux prix. Tandis que les prix de gros ont une tendance à la baisse, tout le monde se plaint de la hausse des prix de détail.

Il y a là deux effets contraires de deux causes analogues, la concurrence entre vendeurs de bétail et la concurrencee ntre bouchers. La surabondance du bétail entraîne naturellement la baisse des prix. De même, en raison du nombre excessif de leurs établissements, les bouchers détaillants sont obligés sans doute de vendre le moins cher possible; néanmoins, comme leurs frais généraux se répartissent sur un chiffre de vente insuffisant, ils provoquent une hausse considérable, mais nécessaire, du minimum des prix. Telle paraît être l'explication principale de ce mouvement en sens inverse des prix du bétail et de la viande.

ACÉTYLÈNE

Quelques applications de l'acétylène. — D'après ce que rapporte le *Moniteur industriel*, on vient de faire des essais, dans l'armée allemande, sur l'emploi de l'acétylène dans le service de la télégraphie optique. Dans ce cas, l'acétylène, mélangé à une certaine proportion d'oxygène, donne une lumière trois fois plus intense que la lumière oxhydrique. L'éclat en est tellement puissant que, même en plein jour, des signaux peuvent être envoyés à plus de 8 kilomètres; la nuit, cette distance est presque triplée.

Les viticulteurs ont commencé à appliquer l'acétylène à la destruction d'un papillon très redouté, la *pyrale*. Pour cela, on emploie une lampe à acétylène à feu libre, monté au milieu d'un bassin dont l'eau est recouverte d'une légère couche de pétrole. Les insectes, attirés par la lumière, viennent tomber dans le bassin où ils périssent aussitôt. On peut ainsi en détruire 50 000 par lampe et par soirée pour la dépense minime de 0 fr. 08.

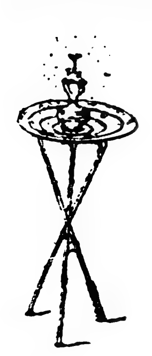
Enfin, il devait venir à l'idée des inventeurs d'utiliser la force d'expansion de l'acétylène pour créer un nouvel explosif. Celui-ci affecte la forme de cartouches, divisées en deux par une mince feuille d'étain. Dans l'un des compartiments se trouve un mélange de carbure de calcium et de peroxyde de ba-

ryum et, dans l'autre, on ajoute — mais seulement au moment de se servir des cartouches — un acide qui, dans un temps relativement court, détruit la membrane de séparation et vient en contact avec le mélange. Il se produit alors une violente explosion occasionnée par la formation simultanée de gaz acétylène, d'hydrogène et de vapeur d'eau.

Un nouveau piège lumineux. — Il y a bien longtemps que l'on a préconisé pour la première fois les pièges lumineux pour la guerre aux insectes ailés, aussi bien contre ceux qui ravagent nos jardins, nos vignes, nos bois, que contre les ennemis insaisissables qui rendent quelquefois nos maisons inhabitables.

Qu'il s'agisse de la cochylis, de la pyrale, de la noctuelle, desphalènes, bombyces, moustiques, etc., les pièges lumineux réussissent toujours contre cette folle engeance assoiffée de lumière.

Nous ne rappellerons pas les nombreux modèles d'appareils que l'on trouve dans le commerce pour cette chasse nocturne. Mais tout se perfectionne et l'emploi de l'acétylène permet aujourd'hui de faire mieux que par le passé, dans cet ordre d'idées. Sa lumière semblable à celle du jour, d'une intensité considérable, sa flamme brûlant sans cheminée de verre, ne s'éteignant pas au vent, l'indiquait pour alimenter des lampes-pièges, et voici qu'elle y est employée, grâce à un appareil conçu par le Comptoir d'acétylène. Il est des plus simples; c'est une petite lampe à acétylène portant sa provision de carbure; on la place au milieu d'un bassin, d'un simple plat au besoin, contenant de l'eau sur laquelle on verse une couche de pétrole; ce sera le tombeau de l'ennemi, qui en un temps excessivement court y accumule ses cadavres. Le bassin est avantageusement placé à une certaine hauteur au-dessus du sol, sur un simple trépied.



CORRESPONDANCE

Le fonctionnement de l'appareil digestif chez certains oiseaux.

Dans le numéro 898 du *Cosmos*, j'ai lu avec grand intérêt les observations de M. Trébeden sur la manière dont le merle et la grive rejettent par le bec les noyaux des prunelles et cenelles; mais je crains qu'il n'ait un peu trop généralisé, en étendant à tous les turdidés ce mode de fonctionnement de l'appareil digestif.

« Je n'ai, dit-il, jamais donné à mes oiseaux la baie du gui en nourriture; mais je suis convaincu que le noyau de ces baies trouve son issue par la même voie (le bec). »

J'ignore ce qui aurait lieu pour le merle et la grive, mais je me souviens d'avoir observé le noyau de la baie du gui dans les déjections de la draine, la mangeuse de gui (*turdus viscivorus*). Était-ce par hasard? J'ai peine à le croire.

En tout cas, il serait très intéressant que M. Trébeden pût multiplier ses expériences, soit en élevant la draine, soit en donnant à ses merles de nombreuses variétés de fruits, par exemple ceux du gui, du lierre, de l'if. G. Leray, *P. Eud.*

A propos de la mesure de la hauteur de l'atmosphère.

La science refait toutes les découvertes du milieu du siècle dernier, découvertes que les savants du temps ont dédaignées, dominés qu'ils étaient par les atomistes, plus tard les cinétistes; par les évolutionnistes, les transformistes, les sélectionnistes, par les microbistes, les hygiénistes, etc., toutes catégories qui ont plongé le monde dans le chaos et les cahots.

Ainsi, votre numéro du 29 mars renferme, sous le titre: *La hauteur de l'atmosphère*, une méthode de détermination qui a été employée par Brück, que l'on n'a pas voulu écouter. A. Doneux.

LA POLLUTION DE L'AIR DE PARIS PAR LES FUMÉES (1)

Le calcul démontre que l'air à Paris doit contenir de un centième à un millième de milligramme par mètre cube de suie ou de fumée en suspension dans l'air.

Ces quantités absolument indosables peuvent-elles être nuisibles à la santé?

Voyons ce que répond à cette question M. Armand Gautier. Tout d'abord elles troublent la transparence de l'air.

Lorsque, à quelques kilomètres de Paris, placé sur les coteaux qui dominent la Seine, on tourne ses regards vers la ville, on peut remarquer que, même de la distance où l'on ne distingue plus ses édifices, l'emplacement de Paris est indiqué par une sorte de brouillard qui l'enveloppe, s'étend à plusieurs kilomètres, et plane jusqu'à une certaine hauteur. Ce brouillard est formé des poussières du sol et des particules de fumées en suspension dans l'air de la capitale.

Ces particules ou poussières solides, à forme plus ou moins anguleuse, débris de matières minérales et charbons, goudrons à l'état vésiculaire qu'entraînent les pluies ou les vents, etc., tombent

(1) Suite, voir p. 496.

sur la ville, s'attachent plus ou moins aux murs des édifices et forment cette patine de couleur gris-brunâtre qui enduit les maisons et les monuments.

Les expériences de nombreux savants ont démontré que la lumière solaire atténue et même détruit la virulence des microbes pathogènes : ce sont des rayons très réfrangibles, le bleu, le violet et l'ultra-violet qui possèdent le pouvoir bactéricide le plus élevé. Or, les particules solides des fumées ont la propriété singulière, reconnue par Tyndall, Gérardin, etc., de condenser la vapeur d'eau autour d'elles et de former ainsi des brouillards plus ou moins légers, qui arrêtent surtout les radiations les plus réfrangibles, c'est-à-dire celles qui sont particulièrement efficaces au point de vue antiseptique.

Les relevés actinométriques ont démontré que dans les grandes villes anglaises, et particulièrement dans leurs quartiers centraux, les rayons lumineux perdent de 40 à 50 % de leur pouvoir actinique par rapport à la périphérie de la ville, et qu'ici même, les valeurs lumineuses sont tout au plus le tiers de celles qui ont été relevées à la même époque sur les sommets de faible altitude de la Suisse.

Priver partiellement les villes de lumière, c'est les priver de leur plus puissant agent d'assainissement. En outre, la lumière a sur notre organisme une action dynamogénique importante ; elle est, comme on le dit, une cause de gaieté et de santé.

Les produits de la combution du charbon, les suies et fumées contiennent des particules solides mais aussi des gaz irrespirables et des produits condensables qui, dilués dans l'atmosphère, n'ont peut-être pas de très grands inconvénients, mais qui, au point même où elles se produisent et se rabattent sur les habitations, ne sont pas sans de réels dangers.

Voici la composition de ces suies, ou parties solides des fumées, dans le cas de la houille et dans celui du bois.

Suie de houille. Composition calculée à l'état sec. (*Commitee of field Naturaliste Society. Manchester, 1891.*)

Carbone impur	0,390
Hydrocarburés	0,123
Bases organiques diverses	0,020
Acide sulfurique	0,043
Acide chlorhydrique	0,014
Ammoniaque	0,014
Fer métallique et Fe^3O^4	0,026
Autres matières minérales	0,312
Eau et pertes	0,168
	1,000

Les suies de bois possèdent une réaction fortement alcaline et contiennent, après dessiccation:

Matières charbonneuses	0,283
Matières solubles dans l'eau chlorhydrique	0,654
Cendres insolubles dans l'eau acidulée	0,051
Eau	0,012
	1,000

Ces fumées augmentent beaucoup, et noircissent tout ce qu'elles baignent, dans les villes qui, comme Londres et Manchester, ne consentent à brûler presque exclusivement que de la houille dans leurs foyers domestiques.

Cet inconvénient, peu marqué pour Paris, serait atténué si, dans nos foyers, la combustion de la la houille était remplacée dans une plus large mesure par celle du coke ou du bois.

Nous avons parlé de l'oxyde de carbone que contiennent les fumées; elles véhiculent d'autres produits nuisibles gazeux ou à l'état de vapeur: sur 100 grammes de suies solides, originaires des fumées des meilleures houilles, on trouve de 4 à 5 grammes d'acide sulfurique, et de 1,5 à 2 grammes d'acide chlorhydrique, au moins. Ces quantités augmentent beaucoup si les combustibles sont pyriteux: une très grande partie de leur soufre passe à l'état d'acide sulfureux qui se répand dans l'air où il se transforme en vapeurs sulfuriques bientôt condensées à la surface des objets, ou qui reste en suspension dans l'atmosphère et que nous absorbons en respirant. Des travaux exécutés sous les auspices de la *Royal Society* de Londres, il résulte que, tandis que l'air de la campagne ne contient guère plus de 1 volume de cet acide sulfureux par 10 millions environ de volumes d'air, la moyenne générale est, dans les villes, de 30 volumes en hiver et de 5 volumes en été; mais cette quantité peut s'élever, durant les brouillards, à 40 et 50 volumes. Nous parlons ici de l'air moyen des villes, et non de celui des localités essentiellement industrielles ou des quartiers où se rabattent plus particulièrement les fumées des usines ou des maisons.

M. Armand Gautier, dont le mémoire nous fournit ces renseignements, a présenté, il y a une quinzaine d'années, un rapport au Conseil d'hygiène de la Seine, relatif à une fabrique de rouge à polir, placée dans le quartier de la Bastille, fabrique dont les fumées, très spéciales il est vrai, corrodaient autour d'elles les métaux, les tentures, les tissus, les pierres, etc., dans un rayon de plus de 200 mètres. Il établissait, dans ce rapport, que chaque jour, cette fabrique versait sur le quartier plus de 100 kilogrammes d'acides sulfurique et sulfureux.

En résumé, les inconvénients ou les dangers des fumées sont :

a) La pollution de l'atmosphère par les particules charbonneuses et minérales en suspension; la formation des brouillards, et, comme conséquence, la diminution de l'éclairement et de l'action bienfaisante et antiseptique de la lumière;

b) La souillure des maisons et des monuments publics;

c) Le dégagement dans l'air de gaz éminemment nocifs, tels que l'oxyde de carbone et l'acide cyanhydrique lui-même, qui agissent en quantités infinitésimales;

d) La production des gaz sulfureux et sulfurique, gaz acides qui, sur les points où se rabattent les fumées, sont assez condensés pour devenir nuisibles aux hommes, aux végétaux et aux objets métalliques ou autres.

Il faut donc chercher à priver les fumées, autant qu'on le pourra, tout à la fois de leurs matières en suspension, mais aussi et surtout de leurs gaz délétères. En France, s'inspirant des idées de M. Schlœsing, un inspecteur des établissements classés, Gérardin, a depuis longtemps préconisé la précipitation et le lavage des fumées par intromission de vapeur d'eau sur leur trajet. Ses études ingénieuses, fort bien conduites, ont montré que la vapeur d'eau n'agit qu'autant que la température tombe au-dessous de 50 degrés. Gérardin conseillait donc de refroidir les fumées à leur sortie du foyer, et de les mettre en présence d'un brouillard de vapeur. Je ne crois pas que ces recherches aient été poussées assez loin pour devenir pratiquement applicables. En Angleterre, un inventeur, D..., a préconisé un système pour l'absorption des fumées, système actuellement utilisé, avec avantage, dit-on, dans les ateliers de scierie de la ville de Glasgow. Il consiste à faire pénétrer dans le tuyau de fumée un jet de vapeur d'eau qui favorise l'entraînement des gaz. Ceux-ci, en passant ensuite dans un carneau descendant, reçoivent une pluie d'eau très fine qu'une forte pression refoule à travers des ajustages métalliques. Elles refroidit les fumées et entraîne une grande partie de leurs suies et de leur gaz acide. Le système pourrait être appliqué aux foyers domestiques.

Le problème de l'assainissement des grandes villes est des plus complexes; s'il paraît relativement aisé de les alimenter en eau pure, il semble plus difficile de leur fournir un air non souillé; le problème est posé, et on peut arriver à une solution approchée, sinon parfaite.

Laverune.

L'ÉCLAIRAGE DES CHATEAUX ET LES GROUPES ÉLECTROGÈNES

S'il est un éclairage dont la supériorité soit indiscutée, c'est bien l'éclairage électrique. Tout le monde est unanime à reconnaître que comme agrément, propreté, commodité. ornementation, rien ne lui est comparable; l'éclat des lampes à incandescence, la beauté de leur lumière, la faculté de l'allumage à distance sont autant de qualités dont n'approchent pas celles de l'acétylène. Aussi ce qui nous étonne, c'est que, depuis des années déjà que l'éclairage électrique est devenu pratique, les châteaux et même les simples maisons de campagne n'en soient pas pourvus.

Les prétextes qu'on donne à ce retard extraordinaire sont le prix de l'installation et la dépense journalière, puis la nécessité d'un moteur, d'un homme chargé de s'en occuper, enfin l'espace qu'il occupe.

De tels raisons sont vraiment enfantines, aussi allons-nous tâcher d'en démontrer la nullité.

Commençons par l'objection la plus sérieuse : il faut un moteur. Eh bien! oui, et après? Un moteur, une courroie, une dynamo, une provision de charbon ou de pétrole, un chauffeur à l'année, de l'huile, dangers constants d'explosion, toute une usine enfin.

Vraiment, c'est bien effrayant! S'il était indispensable d'avoir une machine à vapeur, il y aurait une apparence de raison d'une telle terreur, car il est vrai qu'on ne peut l'abandonner à elle-même, que cela tient de la place et puis, malgré tous les organes disposés pour cela, on voit parfois des explosions; mais puisque nous avons les moteurs à pétrole dont l'automobilisme a prouvé la valeur, tout se trouve simplifié du même coup. Voyons, vous avez bien chez vous un tournebroche, une horloge, une pendule? Ce sont des moteurs tout cela, et vous ne mourez pas d'inquiétude pour en avoir chez vous? Un moteur à pétrole, surtout employé à l'éclairage, ce qui est bien plus simple que pour la locomotion, n'est pas plus compliqué qu'un naïf rôtissoir.

Votre moteur, j'insiste beaucoup sur ce point, étant mis à poste fixe dans un endroit où il n'y a aucune trépidation, où la température est constante, produisant toujours à peu près le même travail, peut être entretenu et mis en marche par le premier venu, un jardinier, un valet de chambre, un manœuvre, nous en avons maints exemples, et abandonné à lui-même pendant une marche

ininterrompue de dix heures. Deux tours de volant, et l'on s'en va, comme la cuisinière qui remonte le poids de son tournebroche et ne s'en occupe plus jusqu'à ce que son rôti se soit arrêté.

Il faut un réservoir de pétrole qui peut s'enflammer. C'est vrai, mais combien y a-t-il d'automobiles sur la terre et combien y en a-t-il dont le réservoir ait sauté! Enfin, si vous craignez tant d'introduire chez vous ce liquide infernal, qui vous empêche de construire, à quelques pas de l'habitation, une guérite, une hutte quelconque qui brûlera sans inconvénient si, par un hasard extraordinaire, le pétrole s'enflammait?

Le véritable obstacle à l'installation d'un moteur chez soi, c'est uniquement la routine qui nous porte à ne pas oser ce que nous n'avons pas encore fait..... alors, comme il faut un commencement à tout, si l'on ne veut jamais commencer, il faut s'abstenir, et c'est ce que l'on fait.

Le meilleur, si l'on veut une installation très sérieuse et durable, est de prendre un moteur dit du type fixe, commandant la dynamo par friction Ewans; on évite ainsi l'ennui de la courroie et l'on a un moteur bien solide, d'une vitesse raisonnable qui est assuré d'un fonctionnement très long sans qu'on ait à craindre l'usure des organes; c'est un peu plus cher et un peu plus encombrant, mais à la campagne ce n'est généralement pas la place qui manque; du reste, nous pouvons voir tout de suite l'espace qu'il faut pour cela, et en même temps nous verrons ce que cela peut coûter d'installation.

Prenons, par exemple, un éclairage de 50 lampes de 16 bougies brûlant à la fois, ce qui nous donne un moteur de 4 chevaux.

Ce moteur, si on le prend du type vertical, prendra à peu près un carré de $1^m,50$ de côté, c'est même plus qu'il n'en faut. Mettons, pour le réservoir d'eau et celui de pétrole, un espace de $1^m,20$ sur $0^m,60$. Enfin, pour la dynamo, un espace de $0^m,70$ de côté; la totalité de l'espace occupé sera de

$$1,50 \times 1,50 + 1,20 \times 0,60 + 0,70 \times 0,70$$

soit en chiffres ronds 3,50 mètres carrés. Pour que l'on puisse tourner facilement autour, mettons une surface ayant $3^m,50$ de côté.

Le prix d'un moteur de 4 chevaux est environ de 2 600 francs, celui des deux réservoirs de 150 francs, celui de la dynamo 650 francs, total, pour l'achat du tout: 3 400 francs. Voilà-t-il pas un grand espace perdu et une grande dépense à faire une seule fois pour plus de vingt ans peut-être! Quelle somme importante auprès de toute la dépense annuelle d'un château! Veut-on amortir cette somme en quinze ans? Cela fait 226 francs par an. Sans doute, ce n'est pas la seule dépense, il y a le port, l'emballage, la pose et l'installation des fils, mais tout cela ajouté ne fait pas encore une grosse somme, on peut compter sur 25 francs par lampe à peu près, 30 francs si vous voulez bien faire les choses, ce qui, pour 50 lampes, fait 1 500 francs.

Pour les personnes qui désirent avant tout ne pas payer cher, il y a les groupes électrogènes composés d'un moteur de voiture à grande vitesse, combiné à une dynamo placée sur le même axe. L'espace d'encombrement est alors réduit au minimum, et le prix également. Plusieurs bonnes maisons font avec succès ces groupes; mes lecteurs se rappellent que j'ai été le premier à en imaginer un, avec le moteur de Dion, et que, quelques mois après, la maison Vedovelli en avait présenté un sur le marché. Depuis, la maison Gramme en a créé un qui n'occupe que $0^m,85$ sur $0^m,45$, tout compris. La maison de Dion en a créé un autre, à peu près dans les mêmes dimensions; celui-ci a un régulateur électrique spécial, qui maintient automatiquement la tension à 110 volts, quel que soit le nombre des lampes allumées; le prix moyen de ces groupes électrogènes complets est de 2 500 francs. M. Radiguet a également un groupe employant un moteur Aster; nous avons déjà parlé du même dispositif à propos du moteur Le Noan.

Tous ces ensembles ont les défauts inhérents à toute machine allant à grande vitesse, mais ils donnent malgré cela d'excellents résultats et permettent l'installation de l'éclairage à un prix vraiment très réduit, dans des endroits parfois trop restreints pour recevoir un autre genre de moteur.

La dépense journalière d'éclairage est peu élevée, quoiqu'on en dise; un bon moteur dépense au plus 2/3 de litre d'essence par cheval et par heure. Comme le cheval peut donner la lumière à 12 lampes de 16 bougies, il en résulte, en comptant le litre d'essence à 0 fr. 60 maximum, que la lampe coûte un peu plus de 3 centimes par heure, c'est-à-dire la moitié de ce qu'elle coûte à Paris avec les secteurs qui vendent l'électricité à raison de 12 centimes l'hectowatt-heure.

La question du prix, réputé si exorbitant, de l'éclairage électrique est donc, une fois pour toutes, élucidée avantageusement.

L'installation se limite-t-elle à la distribution et au groupe électrogène? Cela dépend; il est évident que si l'on se borne à cela, il faut compter n'avoir l'éclairage que jusqu'au moment où l'on

a plus besoin de la grande lumière, c'est-à-dire jusqu'à minuit au plus tard. En effet, il n'est pas admissible qu'on fasse marcher le moteur toute la nuit pour peut-être une ou deux lampes pendant une heure, le plus souvent même pour rien du tout. Or, beaucoup de personnes regardent comme un des plus grands bienfaits de l'électricité, d'avoir la lumière à toute heure de la nuit, et pour quelques minutes. De fait, la suppression des allumettes qui, il faut l'avouer depuis qu'elles sont le monopole de la régie sont loin de rendre les services qu'on est en droit d'en attendre, a un charme qu'on n'apprécie à sa juste valeur que quand on a eu la douceur de pouvoir s'en passer.

Alors, le prix de l'installation est considérablement augmenté, car les batteries coûtent extrêmement cher et le tableau de distribution devient tout de suite fort compliqué.

Sans doute, il vaudrait beaucoup mieux que les accumulateurs ne coûtassent rien du tout, mais je ne vois pas bien le moyen d'y arriver, car il y a là du plomb, beaucoup de plomb, de la main d'œuvre, de la formation, etc....., et tout cela coûte. Les batteries sont chères, mais pas encore assez, car les Sociétés qui les construisent ne donnent pas de bien gros dividendes jusqu'ici.

Nous allons indiquer un moyen, un *truc*, pour employer un terme d'argot qui rend assez bien la chose, permettant de suppléer à la batterie d'accumulateurs, qui coûte beaucoup moins cher,

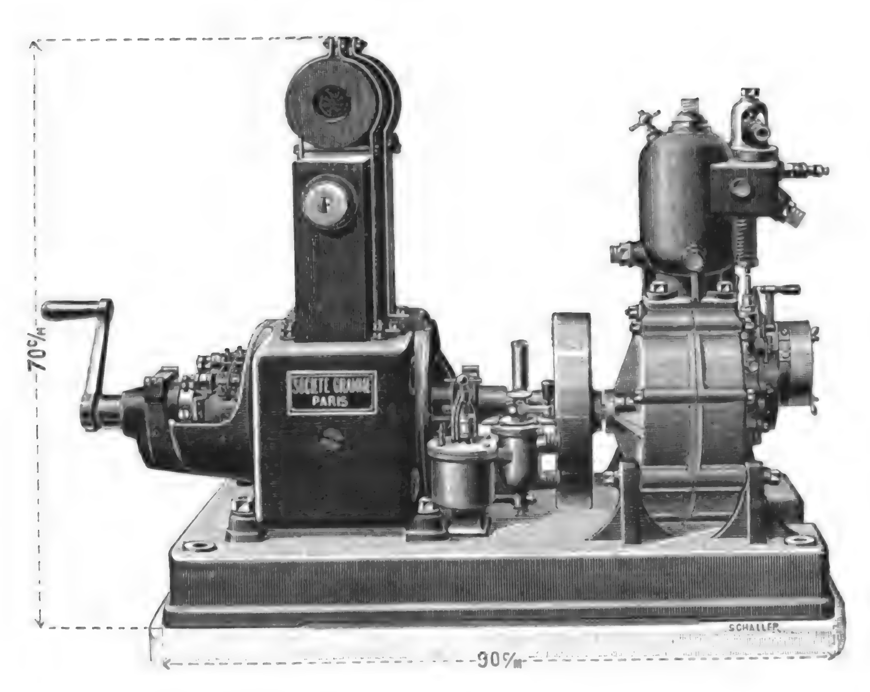


Fig. 1. — **Groupe électrogène de la Société Gramme.**

qu'on peut à la rigueur faire soi-même et qui, sans rendre les mêmes services qu'une bonne batterie, donne cependant un résultat souvent suffisant.

C'est un régulateur électrolytique.

Dans une cuve en bois doublée de plomb et ayant la forme d'une auge, on dispose des lames de plomb de la façon suivante :

On prend un morceau de bois carré, ayant par exemple 40 centimètres de long et 3 centimètres de côté. On le plonge dans une solution chaude de brais noir pour le rendre isolant et inattaquable aux acides. Sur ce morceau de bois, on plie une feuille de plomb de 3 à 4 millimètres d'épaisseur, de 30 centimètres de largeur; on la place à cheval sur le morceau de bois, de façon qu'elle tombe de chaque côté, d'une longueur de 40 à 45 centimètres (fig. 2), sans que les deux pans viennent se toucher. On fixe les feuilles sur le morceau de bois à l'aide d'une vis. Il faut faire 61 de ces morceaux munis de leurs plaques, puis on les dispose sur les bords de l'auge en les appuyant par les extrémités qui dépassent les plaques (fig. 3), en ayant soin de laisser 3 centimètres d'intervalle entre les plaques qui plongent ainsi dans l'auge. Aux deux extrémités, on met encore un morceau de bois mais n'ayant qu'une plaque simple au lieu d'en avoir une double. Ceci fait, on fixe les morceaux de bois à l'aide de vis sur les bords de l'auge pour éviter qu'ils se dé-

placent, on verse dedans un liquide composé d'eau et d'acide sulfurique marquant 12 à l'aéromètre Baumé, on joint les deux dernières plaques à l'aide de fils, à chacun des fils allant de la dynamo à l'éclairage, et votre régulateur électrolytique est constitué.

Il faut, pour qu'il ait quelque capacité, que les plaques soient un peu formées; pour cela, on les fait traverser par la totalité du courant dont on dispose; s'il est assez fort pour faire chauffer le liquide, tant mieux, car la formation est réellement efficace. On le décharge ensuite lentement, très lentement, même jusqu'à ce que le voltage tombe à 0. Après quoi on le charge en sens inverse, très doucement d'abord, pour ne pas faire tomber l'oxyde, ce qui arrive très facilement; puis une fois cet oxyde réduit, on charge aussi fort que dans le premier cas, et le régulateur est en état de servir. — Il faut néanmoins un commutateur, qui mette le circuit des lampes sur 44 couples seulement quand le moteur est en marche, et sur les 60 quand il est arrêté, à cause des différences de voltage.

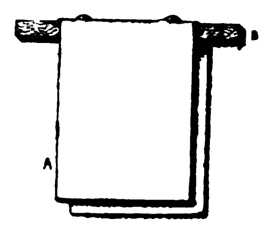


Fig. 2. — **Un élément.**

A. Feuille de plomb. — B. Traverse en bois.

Lorsqu'on trouve les plaques suffisamment formées, car au bout d'un certain temps de marche, les plaques sont peroxydées sur une certaine profondeur, il faut remplacer le liquide qui a la densité de 12 degrés Baumé, par du liquide plus concentré, marquant 25 Baumé, pour ralentir la formation qui ne tarderait pas à envahir entièrement les plaques et les détruire. Il en résulte en même temps une augmentation de capacité et une diminution de résistance.

On donne à cet ensemble le nom de régulateur, parce qu'il absorbe toujours toute la puissance du moteur, en emmagasinant ce qui n'est pas pris par l'éclairage, et en maintenant à peu près exactement le même voltage, quel que soit le nombre des lampes allumées.

Ce régulateur, ou plutôt cette petite batterie dans un seul bac, n'a presque pas de capacité et ne tient pas longtemps sa charge, à cause de la dérivation qui se fait par le liquide; mais il est suffisant pour un éclairage très petit et de très courte durée, regarder l'heure, chercher et prendre un remède, en un mot, permettre toutes les nécessités de la nuit.

J'ai déjà dit que les lampes et distributions à bas voltage étaient préférables, je conseillerai donc ici de s'en tenir à la tension de 55 volts; dans ce cas, il suffira de 30 couples au lieu de 60.

Puisque nous sommes amenés à parler des lampes, je dirai quelques mots concernant leur rendement.

J'ai essayé avec soin à peu près toutes les lampes qui existent, et qui, suivant chacun des fabricants, sont toutes bonnes.

Je ne suis pas du même avis, et dis même qu'elles sont toutes mauvaises. Sans doute, il y en a qui durent plus de mille heures, mais quelle lumière elles donnent depuis plus de cinq cents heures, et que consomment-elles!

J'ai longtemps employé les lampes dites à consommation réduite, appellation beaucoup plus juste que lampes économiques.

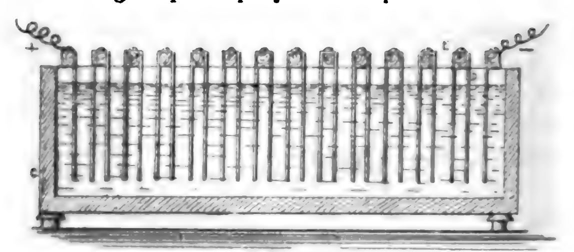


Fig. 3. — Régulateur électrolytique.

C. Cuve doublée de plomb. — D. Élément de plomb. — E. Traverse en bois.

Elles dépensent fort peu, c'est vrai, mais au bout de dix heures, parfois moins, elles ont perdu la moitié, souvent les deux tiers de leur puissance. Elles ne sont pas usées, loin de là, et l'on peut continuer à s'en servir, mais on y voit très mal, si cela ne vous coûte pas cher; en se contentant de cela, il y a un moyen plus économique encore: c'est de ne pas les allumer du tout, alors on n'y voit plus, mais cela ne coûte rien. Cette facétie dite, remarquons que les lampes économiques coûtent 1 fr. 50, 2 francs et même 2 fr. 50.

Voici ce qui m'a donné le meilleur résultat. Je prends des lampes de consommation ordinaire, 3 w. 1/2 de 25 bougies, et d'un voltage plus bas que la distribution, par exemple 105 volts pour marcher à 110, et dès que l'éclat blanc a disparu, c'est-à-dire au bout de 150 à 200 heures, je les remplace. Comme ces lampes coûtent 0 fr. 40 et que l'on revend encore les culots près de 0 fr. 10,

on peut se payer cette fantaisie sans courir le risque de se ruiner. Grâce à cela, j'ai toujours un éclairage splendide, d'un merveilleux éclat.

On pourrait encore faire une économie en vendant 0 fr. 20 ou 0 fr. 25 la lampe, au lieu de la briser, car elle donne encore une lumière à peu près égale à celles que l'on voit partout, mais pour cela il faut avoir des clients qui en veuillent, et la peine qu'on se donne à les chercher vaut souvent plus que l'argent qu'on en retire.

A côté des éclairages domestiques par moteur à pétrole, il y a ceux par chute d'eau, pour les personnes qui ont le bonheur d'en posséder une, puis celui par moulin à vent.

Nous avons fait une étude toute spéciale de ce genre d'application des moulins, et même pris part à un concours en Hollande. Puisque cette question revient à l'ordre du jour, nous traiterons bientôt ce sujet; mais disons, dès maintenant, que, comme installation, cela revient à beaucoup plus cher que les autres systèmes; d'abord, le moulin et ses fondations coûtent fort cher, puis une dynamo permettant de marcher avec un moteur aussi irrégulier, les appareils nécessités par cette irrégularité augmentent encore les frais.

Enfin, il ne faut compter sur un vent favorable qu'un jour sur trois; il faut donc que tous les appareils soient assez puissants pour produire en un jour la quantité nécessaire à l'éclairage de trois jours.

Nous voudrions pouvoir nous flatter que ce peu de mots servira à quelque chose et déterminera quelques châtelains à essayer l'éclairage électrique privé, persuadé qu'aussitôt son emploi se répandrait de proche en proche et gagnerait rapidement toute la France, car il est très simple, très pratique, et il y a peu à faire pour s'en rendre compte, l'essayer.

Avant de clore cette note, on me fait encore une objection à laquelle je me hâte de répondre :

Et les incendies allumés par l'électricité ?.....

C'est de la faute du client; pourquoi fait-il faire ses installations par un plombier, gazier, sonnettier, serrurier: il faut s'adresser aux gens qui en font leur spécialité et qui ont appris pendant des années ce métier qui n'est pas des plus faciles. Aucun de mes clients n'a eu la moindre alerte; ma recette n'est pas un mystère; il faut :

Ne jamais faire passer dans un fil plus de 3 ampères par millimètre carré de section;

Placer les fils sur porcelaine et jamais sans moulure;

Choisir des câbles sous tresse, à isolement fort; et jamais sous ruban.

Souder avec soin toutes les épissures, même les plus petites; seulement, pour faire tout cela, il faut des ouvriers du travail desquels on soit absolument certain, et ils ne courent pas les rues.

De Contades.

CAUSERIE AGRICOLE ET HORTICOLE

LE CONCOURS GÉNÉRAL AGRICOLE — LE LAIT AUX ANIMAUX DE BASSE-COUR — LES LÉGUMES CRUS ET LES EAUX D'ÉPANDAGE — LA CENDRE DE BOIS ET LES GELÉES TARDIVES

Quelle que soit l'utilité vraie du concours général agricole, si glorifié par les uns, si critiqué par les autres — comment juger? — Nous ne pouvons que féliciter les organisateurs de celui qui vient d'avoir lieu dans l'immense galerie des machines, et y a ramené, pendant les dernières semaines, l'animation des plus beaux jours de l'Exposition de 1900, qu'il a tenu d'ailleurs à imiter servilement en s'ouvrant avant que les diverses expositions n'aient achevé leur installation.

Néanmoins, on peut dire qu'il a été très réussi, au moins au point de vue *exhibition*, faisant agréablement oublier celle de Barnum et de ses monstres plus ou moins authentiques. En a-t-il été de même au point de vue commercial? On peut en douter, car, par ce temps de détresse agricole, après la conférence de Bruxelles et en pleine période électorale, il est peu de cultivateurs, qui, avec la quiétude de l'infortuné Charles X, se soient résignés à danser sur un volcan, c'est-à-dire à acheter bestiaux ou machines.

* * *

Il nous arrive fréquemment, pauvres serfs de la glèbe, de recevoir de mirifiques prospectus nous annonçant des poudres plus infaillibles les unes que les autres pour faire pondre abondamment nos poules. Or, comme nous sommes des gens âpres au gain — on le dit du moins, — nous nous empressons d'aider ces ch..... honorables commerçants à écouler leur marchandise.

Point n'est besoin d'aller si loin et de payer si cher, lorsqu'on a en son étable une vache ou même une chèvre, cette vache du pauvre. Le lait écrémé, en effet, ou — ce qui lui est encore préférable — le lait de beurre, augmente positivement

la production des œufs, tout en maintenant la volaille dans un excellent état de santé, et — autre avantage — dispense de lui donner à boire.

Du reste, qu'on essaye, quoique notre brevet soit S. G. D. G., et, par l'avidité avec laquelle les volailles accueilleront cette boisson, on pourra juger combien elle leur est agréable; et chacun sait que, pour les animaux, agréable est généralement synonyme de profitable.

Mais le lait est encore au moins aussi précieux dans l'élevage des poussins, qui, pendant les quinze premiers jours de leur existence, peuvent ne recevoir d'autre aliment que celui-ci additionné d'un peu de bicarbonate de soude.

Nous avons également vu fréquemment de jeunes lapins, qui péréclitaient par suite d'un allaitement insuffisant, se développer rapidement, en leur donnant, une ou deux fois par jour, du lait sortant du pis de la vache ou réchauffé au bain-marie, à sa température (30 à 33° C.).

* *
*

Les médecins, et particulièrement le Dr Céré-sole, de Padoue, ayant reconnu que la généralité des légumes qui se mangent crus: salades diverses, radis, etc., surtout ceux arrosés avec les eaux d'épandage, donnent asile à de nombreux parasites très dangereux: microbes, micrococoques, streptocoques, sarcines et bacilles, et qu'on ne peut les manger qu'après les avoir soigneusement désinfectés, M. Baudin, ministre des Travaux publics, a saisi de cette question le Comité consultatif d'hygiène publique, lequel a émis le vœu que les eaux d'égout soient désormais interdites à la culture des fruits et des légumes destinés à être mangés crus.

En conséquence, seront exclus dorénavant de l'exploitation horticole, dans les champs d'épuration, les radis, salades, fraises, etc., à l'exception de ceux de ces légumes qui, comme les artichauts et les tomates, mûrissent à une certaine distance du sol.

Serons-nous davantage, pour cela, à l'abri des attaques de ces infiniment petits?

Chi lo sa! car là, on peut répéter, en la modifiant, cette parole de Fulbert Dumonteil: « Le microbe! Voilà à coup sûr le plus terrible adversaire que l'homme a rencontré sur le globe. Il a triomphé des monstres et des géants des vieux âges, tandis que le microbe, l'infime et chétif microbe, résiste toujours.....

» ..... On triomphe du lion, on tue le rhinocéros et l'éléphant, on vient à bout des ours, des tigres et des buffles, l'homme ne peut rien contre un bacille! »

La *lune rousse*, quoiqu'il soit bien reconnu maintenant que cet astre n'est pour rien dans les gelées printanières, a déjà fait des siennes, c'est pourquoi nous croyons que la note suivante, adressée par M. Alfred Lamette au *Petit Jardin*, est à signaler.

« C'est un fait depuis longtemps constaté, dit-il, que les vignes bordant les chemins sont peu ou point atteintes par les gelées printanières; il n'y a dans ce fait, qui paraît anormal, rien d'extraordinaire, parce que ces vignes sont recouvertes par les poussières desdits chemins quand il fait sec.

» Or, en saupoudrant les vignes avec la cendre de bois tamisée, on pourrait les empêcher d'être gelées, et si, par hasard, il ne gelait pas, le travail ne serait pas perdu pour cela, parce qu'en même temps la cendre empêcherait les maladies cryptogamiques de se produire, détruirait nombre d'insectes ou de larves à l'état latent et sècherait le terrain, ce qui empêcherait encore la gelée de se produire.

» Le remède est peu coûteux, il ne demande que du temps, nous dirons même (comme certains commerçants) que l'essayer, c'est l'adopter.

» Depuis quelques années que nous nous servons de ce moyen, nous n'avons eu que de bons résultats, et les propriétaires à qui nous l'avons conseillé s'en sont tous bien trouvés.

» Avis donc aux personnes que cela peut intéresser. »

F. H.

NOTE SUR LES CADRANS NOCTURNES

Depuis que j'ai écrit le dernier article sur le *cadran stellaire* construit à Bourges, j'ai entrepris quelques recherches qui m'ont fait découvrir que l'instrument en question était fort connu au XVIIIe siècle, au moins théoriquement, bien que les exemplaires de ce genre soient plutôt rares dans les collections.

J'avais bien raison de dire que les fanatiques de l'art gnomonique avaient su exercer leur imagination de la façon la plus extraordinaire.

En fouillant la Bibliothèque de la ville de Bourges, j'ai rencontré un manuscrit daté de 1736, intitulé: *Traité de Gnomonique ou d'Horlogiographie par l'abbé Dargé*, résidant alors au Petit Séminaire de Bourges, un honorable prédécesseur, par conséquent.

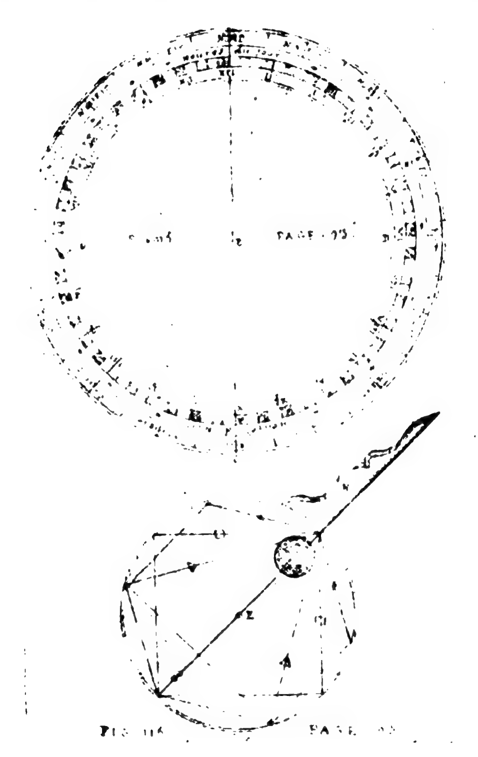
On construisait à cette époque des cadrans lunaires donnant l'heure pour ainsi dire automa-

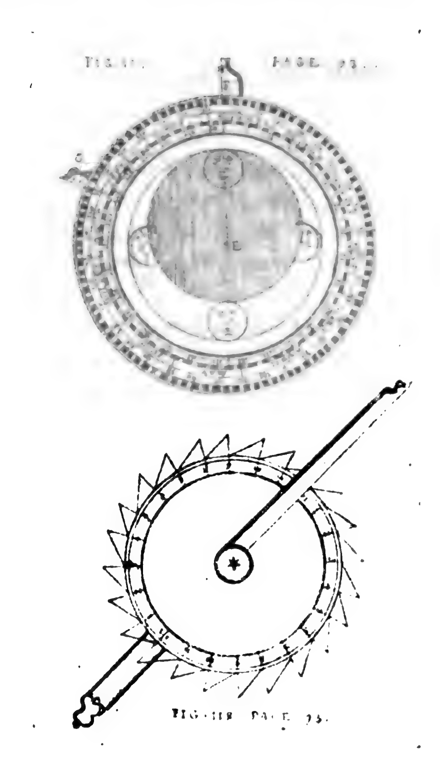
tiquement, sorte d'*abaques* astronomiques, véritables casse-tête chinois pour leur inventeur.

Le chapitre VIII de mon auteur est intitulé : *Des cadrans de nuit.* Il est divisé en paragraphes portant le nom de problèmes. Le problème 3 est ainsi conçu : *Construire une autre machine pour connaître de nuit l'heure courante par les rayons de la Lune,* à la suite duquel nous trouvons un quatrième problème plus compliqué dont nous allons transcrire la solution en respectant l'orthographe et la ponctuation du manuscrit.

« Problème 4. *Construire encore une autre machine bien plus belle pour connaître l'heure de nuit à la Lune et aux étoilles.*

» Sur une plaque de matière solide (comme de carton, cuivre ou autre) comme la figure 115, faites 4 ou 5 cercles (1) ; dans le premier, mettez les 32 rhums (2) disposés selon les 4 parties du monde ; dans un autre, mettez les 24 heures du jour naturel comme la figure le montre, dans les autres, les chiffres, etc..... Voilà pour la première plaque. Pour la deuxième plaque, tracez dessus la figure 117 un cercle égal au plus petit de la plaque précédente et d'autres cercles concentriques et réservez deux index dont l'un sera au 8 de novembre et l'autre au 30 d'août. Le premier et plus grand cercle de cette plaque 117 sera divisé en 365 jours pour les 12 mois de l'an, en sorte que l'index F soit au 8 de novembre qui servira pour la Lune et pour la plus claire étoille de Petite Ourse, l'autre, au 30 d'août, servant pour les deux étoilles de la Grande Ourse ; on place ainsi les indices parce qu'ils se trouvent sur le même méridien deux fois l'année avec le soleil, sçavoir l'index F le 8 novembre sous le Pôle, le 8 mai au-dessus ; et l'index G sous le Pôle le 30 août et au-dessus le 1er mars. Au deuxième cercle seront les nombres des jours, au troisième les noms des mois, au quatrième les jours de la Lune, au cinquième les chiffres desdits jours, etc.





Différentes pièces d'un cadran donnant l'heure par la position de la lune et des étoiles.

(Gravure extraite d'un manuscrit de 1736.)

» La figure 116 s'entend de soi-même, elle passe les trines, quadrats, sextits et elle a une ouverture pour faire voir la phase de la Lune.

(1) Nous donnons les fac-similé des gravures qui accompagnent le texte manuscrit.

(2) Mis pour *Rumbs* ou aires de vents, nom donné dans la navigation à la 32e partie de l'horizon divisé en 360 degrés, ce qui donne 11°15′, pour chaque Rumb. Ce sont de véritables azimuts, mais au lieu de se compter de 0 à 360° dans un même sens, ils se comptent de 0 à 90° seulement, à partir du Nord ou du Sud, en allant soit vers l'Est soit vers l'Ouest.

» Sur la figure 115 je mets la plaque 117 et sur icelle, l'autre 116 qui a un index H et tournent toutes sur un même centre E E E.

» Je ne sçais si je dois dire quelque chose de la figure 118 qui doit être *séparée*, avoir un manche et une règle mobile autour du centre qui doit être à jour.

» *Usage*. Considérez quelle heure la Lune marque sur les cadrans et arrêtez l'index F sur la même heure et tournez l'autre index H de la troisième plaque sur le jour courant de la Lune: l'index H marquera l'heure précise. Voilà pour la Lune. Prenez la figure 118 par le manche et la tenez le plus droit que vous pourrez, tournez-vous vers le Nord et inclinez l'instrument comme un plan équinoxial, puis regardez l'étoille polaire par le centre de la machine et en même temps tournez l'alidade en sorte qu'elle rase la plus claire étoille et voyez sur quelle heure elle sera arrêtée; après cela, mettez l'indice F sur pareille heure et l'index H sur le jour du mois courant, cet index H montrera l'heure précise. »

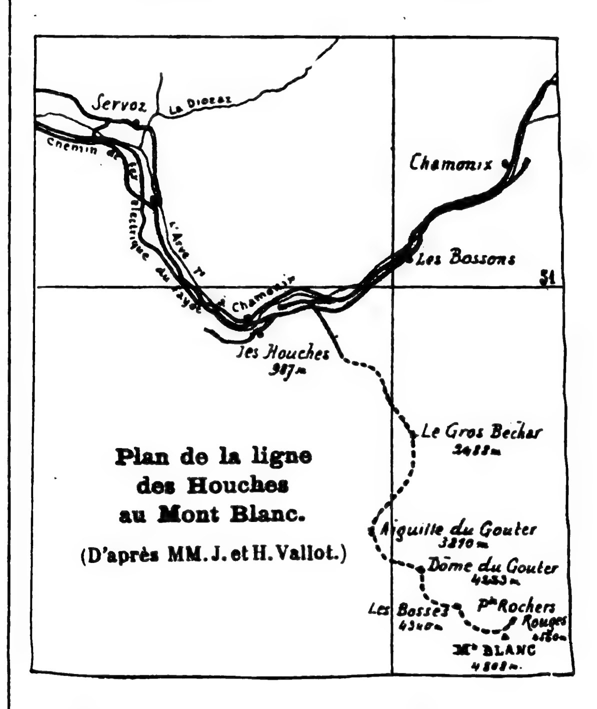
Si les partisans d'« Horlogiographie » ne sont pas satisfaits en construisant une « machine » aussi compliquée, il faut avouer qu'ils sont difficiles!

Abbé Th. Moreux.

LA CONQUÊTE DU MONT BLANC

Il y a quelque vingt ans, il ne venait pas à Chamonix 10 000 voyageurs par été. Il fallait faire en diligence les 90 kilomètres qui séparent cette petite ville de Genève. En 1892, lorsque le chemin de fer arriva jusqu'à Cluses, le chiffre des visiteurs monta à 24 000. En 1898, lorsque la voie fut poussée jusqu'au Fayet, réduisant à deux heures et demie le trajet en voiture nécessaire pour atteindre Chamonix, le nombre de 40 000 fut presque immédiatement atteint. Les recettes du bureau de poste de Chamonix passèrent de 13 000 à 23 000 francs pour la vente des timbres-poste. Aujourd'hui que le chemin de fer électrique amène les excursionnistes jusqu'au pied même du Mont Blanc, la statistique va certainement faire un nouveau saut, et il n'est pas téméraire de penser qu'une fois la ligne prolongée jusqu'à Martigny et Chamonix, accessible commodément à la fois par la Suisse et par la Savoie, on pourra enregistrer bon an mal an un courant de 100 000 voyageurs.

Remarquez que les gens qui viennent à Chamonix ne sont pas des valétudinaires ni des buveurs d'eau minérale. Ce sont des citoyens bien portants et qui viennent pour voir la montagne, la toucher ou l'escalader, et non pour soigner des gastralgies, des scrofules ou des rhumatismes. Et il est à présumer que si on leur fournissait un moyen abordable de grimper sans trop de fatigue ni de frais, soit sur le dôme même du Mont Blanc, soit sur l'une des aiguilles avoisinantes, d'où l'on jouit de si extraordinaires panoramas, il en est beaucoup qui s'offriraient la satisfaction de contempler ce qu'on peut voir de l'Europe à une altitude de 4 500 à 4 800 mètres.



Plan de la ligne des Houches au Mont Blanc.
(D'après MM. J. et H. Vallot.)

C'est justement ce moyen que M. Joseph Vallot voudrait leur fournir.

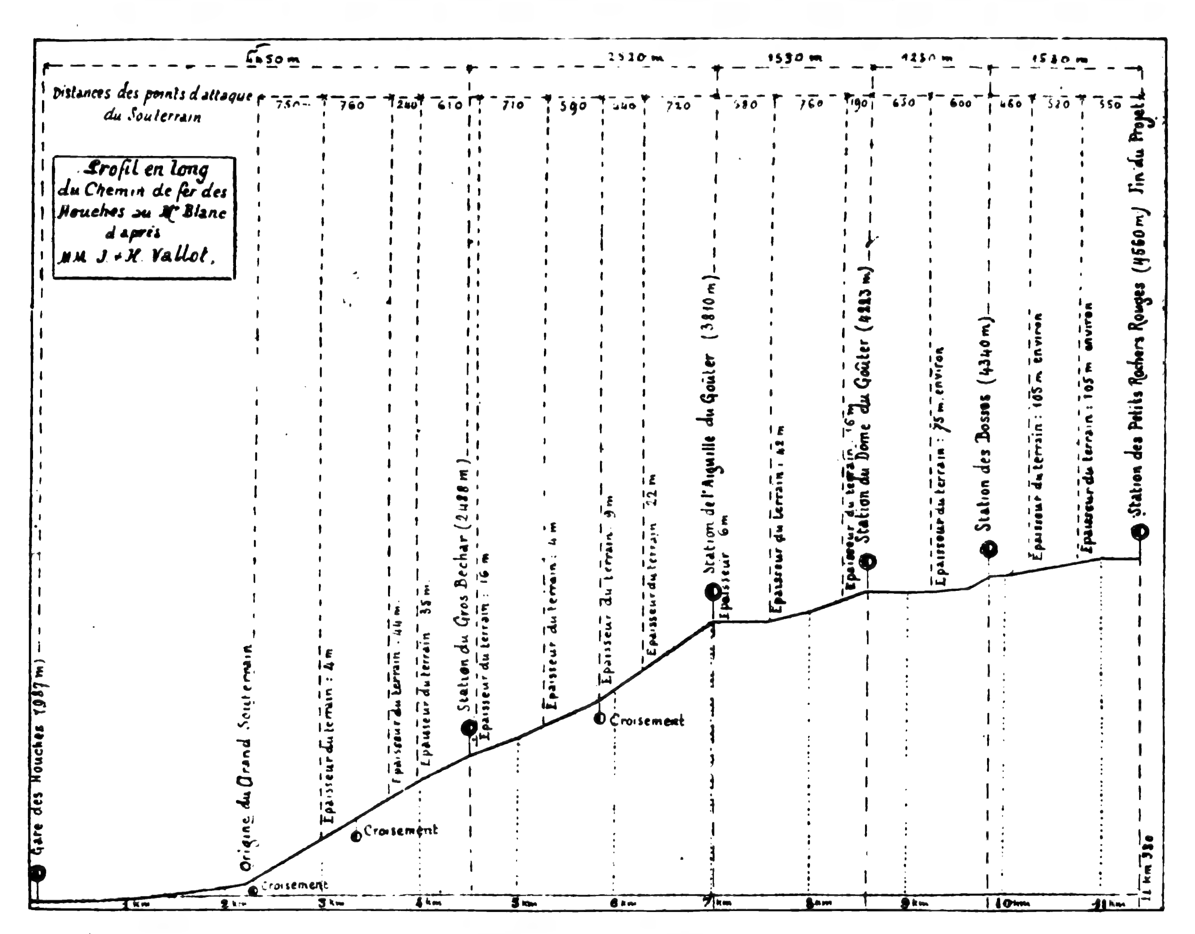
Un chemin de fer prendrait les amateurs aux Houches, petit village qui possède déjà une station de la ligne du Fayet à Chamonix, et les mènerait, par une rampe atteignant jusqu'à 60 % et développant un peu plus de 11 kilomètres, jusqu'aux petits Rochers Rouges dont l'altitude est de 4 573 mètres. De là on pourrait faire les 234 mètres séparant la station terminus du sommet de la calotte de glace du Mont Blanc en traîneaux funiculaires.

Vous vous demandez pourquoi M. Vallot termine sa ligne à 234 mètres au-dessous du sommet au lieu de la pousser jusqu'en haut. C'est que M. Vallot, mieux que personne, connaît son Mont Blanc pour l'avoir palpé, sondé, photographié et topographié sous toutes ses faces, le considère

comme un objet d'art, comme un bijou qu'il ne veut point défigurer. Sur la majesté de ce front neigeux, il ne veut aucune verrue, aucune trace de la lèpre industrielle. C'est pour obéir au même sentiment de respect pour les magnificences de la nature que la ligne sera, à partir du troisième kilomètre. entièrement souterraine. Aux seules stations, des points d'émergence seront ménagés modestement et discrètement, de manière à ne rien gâter de la belle ordonnance naturelle.

La ligne sera donc presque entièrement souterraine, mais, d'un autre côté, elle filera à une très faible profondeur, l'étude topographique, glaciaire et géologique du Mont Blanc, exécutée par M. Joseph Vallot, lui ayant donné la certitude que dans tout le parcours la couche de glace était inférieure à 50 mètres, et recouvrait un terrain compact, lorsque celui-ci n'émergeait pas directement, ce qui arrive sur une assez grande étendue.

Depuis l'altitude de 1200 mètres jusqu'à celle de 2150 mètres, le terrain est constitué par des schistes séricíteux solides et de dureté moyenne. Au delà de cette altitude, on entre définitivement



dans un massif de terrains cristallophylliens de composition et de compacité variables, de dureté moyenne, entremêlé parfois de couches d'amphibolite et de filons de granulite.

Au point de vue physiologique, MM. Joseph et Henri Vallot ont été amenés à s'occuper des conditions dans lesquelles se trouveront les ouvriers et les voyageurs.

Pour les voyageurs, la question paraît d'ores et déjà tranchée par les observations des promoteurs de l'entreprise et celles de M. Janssen, l'éminent astronome qui a fait au sommet de la montagne, à l'âge de soixante-dix ans, plusieurs visites sans en être incommodé. Il résulte de ces observations que le mal de montagne n'est point à redouter pour les voyageurs transportés sans fatigue à de grandes altitudes. Ce mal est en effet corrélatif de la dépense de travail musculaire faite dans les ascensions. Cela est établi aussi bien pour les hommes que pour les animaux et a été vérifié par Kronecker, à la Jungfrau.

Quant aux ouvriers, la question est plus complexe et il semblerait à première vue que les observations auxquelles il vient d'être fait allu-

sion rendent impossible *a priori* le travail de percement du tunnel.

Cependant, cette impossibilité est seulement apparente. M. Vallot a fait en effet travailler pendant un mois une équipe de mineurs à l'altitude de 4350 mètres pour l'installation de son observatoire du Mont Blanc. Le travail s'exécutait dehors, à la main, et les ouvriers étaient obligés de monter leurs outils. Malgré cela tout s'est passé dans de bonnes conditions. Pour que l'ouvrier travaille normalement, il lui faut un acclimatement de deux ou trois jours en général. D'autre part, l'appétit à ces grandes hauteurs étant moindre qu'en bas et dans les conditions normales, il faut tenir compte que le rendement de la main-d'œuvre sera forcément inférieur à ce qu'il serait au pied de la montagne. Mais tout cela se traduira par un surcroît de prix de revient et ne constitue nullement une impossibilité radicale, comme on aurait pu se l'imaginer.

C'est du reste en tenant compte de ces conditions particulières que M. Henri Vallot a établi le devis du projet. Ce devis prévoit une dépense totale de 21 millions.

Ce chiffre se décomposerait de la manière suivante :

1° Infrastructure : terrassements et travaux d'art	12 200 000
2° Superstructure : voie et crémaillère, bâtiments et stations souterraines	2 270 000
3° Matériel roulant : 12 locomotives, 12 voitures et 12 wagons	900 000
4° Installations hydrauliques	600 000
5° Installations électriques	1 320 000
6° Frais généraux	2 000 000
7° Imprévus	1 710 000
Total égal	21 000 000

Les recettes d'exploitation sont estimées à 3 millions et les dépenses à 800 000 francs, laissant une marge de bénéfice de plus de 10 % pour la rémunération du capital engagé dans l'affaire.

Dans l'estimation des recettes, il n'a été tenu compte que du prix de 100 francs pour un voyage au sommet du Mont Blanc. En réalité, le concessionnaire serait autorisé à percevoir 200 francs par son cahier des charges. Mais on estime, d'après les statistiques de voyageurs, qu'il sera possible de réduire de moitié ultérieurement le prix des places, qui serait alors de 20 francs pour le Gros Béchar, de 50 francs pour l'Aiguille du Goûter, de 60 francs pour le Dôme du Gouter et de 80 francs pour les Bosses.

M. Henri Vallot a également dressé un devis en supposant que la ligne n'allât que jusqu'à l'Aiguille du Goûter. Ce devis prévoyant une dépense d'installation de 11 millions serait un peu moins rémunérateur que le précédent.

Voici maintenant quelques détails techniques sur le projet :

Nos deux croquis 1 et 2 donnent sommairement le plan et le profil de la ligne.

La longueur totale, depuis l'origine à la station terminus, est de 11 380 mètres en projection horizontale et de 12 229 mètres suivant les pentes.

La voie serait d'un mètre de largeur entre les bords intérieurs des champignons des rails. La crémaillère serait une crémaillère double à denture horizontale, en raison de la forte inclinaison des rampes.

Le souterrain aurait 4 mètres de largeur au niveau du rail, 4m50 aux naissances et 4m50 de hauteur sous clé au-dessus du niveau du rail. Dans les parties où les besoins de l'exploitation nécessiteront la pose de deux voies, la largeur du tunnel sera portée à 7m60.

Il pourrait y avoir 5 trains engagés à la fois sur la ligne.

La durée totale du trajet serait de deux heures et chaque train portant 40 voyageurs, on pourrait en transporter 1 000 par jour.

Chaque train, composé d'une locomotive électrique et d'une voiture, pèserait environ 30 tonnes. La vitesse d'ascension serait de 0,80 par seconde.

La puissance motrice serait donnée par une chute d'eau de 45 mètres donnant une puissance brute de 450 000 kilogrammes, donnant un rendement net de 200 000 kilogrammes qui seraient entièrement absorbés dans le cas du maximum de trafic prévu, tant pour l'éclairage, le chauffage et divers imprévus que pour la traction.

Cette puissance serait fournie par 4 turbines à axe vertical de 1000 à 1200 chevaux chacune, tournant à 200 tours environ et sur l'arbre desquelles les dynamos seraient directement calées. Ces dynamos distribueraient dans la ligne un courant continu produit sous la tension de 700 volts environ. Ce courant serait transmis aux locomotives dont chacune comporte deux moteurs munis de frotteurs qui agissent sur une série de conducteurs isolés dont le niveau supérieur dépasse de très peu celui des rails de roulement. Les conducteurs seraient alimentés en dérivation, et les locomotives pourraient développer 300 chevaux normalement et 400 aux démarrages.

Le freinage s'obtiendrait mécaniquement par un frein à tambour agissant sur l'axe des roues

dentées et un frein à pinces agissant sur la longrine de support de la crémaillère. Il s'obtiendrait aussi électriquement par le fonctionnement des induits en générateurs sur la ligne ou le fonctionnement des mêmes induits, sur une résistance inerte (en cas d'arrêt brusque par exemple).

Le barrage serait établi en amont du pont des Gures, qui se trouve à un kilomètre environ plus haut que le pont Sainte-Marie dont nous avons donné deux vues en parlant du chemin de fer électrique de Chamonix. Un canal souterrain de 640 mètres amènerait l'eau au bassin de décantation établi un peu en amont du Pont-Sainte-Marie, près duquel serait installée l'usine électrique. Le canal de fuite serait disposé de manière à ne gêner en rien le barrage de la Compagnie P.-L.-M. installé de l'autre côté du pont.

Et maintenant, quel sort est réservé à ce projet?

Au point de vue financier, il ne semble pas que le chemin de fer du Mont Blanc soit une mauvaise affaire.

Quant au point de vue pittoresque, il est presque superflu de vouloir insister sur la supériorité de la ligne.



Le sommet du Mont Blanc.

(Photographie de M. Tairraz de Chamonix.)

Le Mont Blanc est la plus haute montagne de la vieille Europe, comme le fait remarquer justement M. Joseph Vallot. Il est connu du monde entier. Ce n'est pas une muraille de rochers comme certains pics dont la difficulté seule d'accès a fait le succès auprès des alpinistes, la Meije ou le Cervin, par exemple. Mais c'est « une succession de glaciers et de rochers, d'arêtes et de vallées de neige d'une sublime beauté et qui n'ont pas besoin d'être pimentés par la difficulté d'une ascension pour être trouvés admirables ».

Il ne faut pas désespérer de voir quelque jour ce magnifique spectacle naturel mis à la portée de ceux qui aiment la nature sans avoir la passion de l'escalade ni l'amour de l'alpenstock et du piolet.

L. Reverchon.

Les hommes de foi et d'enthousiasme paraissent niais ou fous à ceux qui n'ont que de l'esprit.

Caroline Angebert.

QUELQUES OBSERVATIONS SUR LA DISSOCIATION PSYCHOLOGIQUE (1)

III

L'hypnose. — La Salpêtrière. L'école de Nancy.

Du sommeil normal ou naturel au sommeil somnambulique et hypnotique la transition est naturelle. Plus d'un des caractères du premier se retrouve, bien qu'à un moindre degré d'intensité, dans les deux autres.

Chacun sait que le sommeil hypnotique peut s'obtenir par un assez grand nombre de procédés différents, mais qu'on peut réduire à deux groupes: procédés physiques et procédés d'ordre mental.

Deux écoles rivales se partagent aujourd'hui, en cette matière, le monde savant: l'école dite de la Salpêtrière dont le célèbre Charcot fut le protagoniste, et l'école de Nancy représentée par des sommités médicales telles que MM. Liébault, Bernheim, Beaunis, etc. La première rapporte tout phénomène d'hypnose à une modification nerveuse ou cérébrale des sujets; la seconde ne reconnaît à ces phénomènes qu'une seule et unique cause, la suggestion.

Le Dr Surbled observe avec raison que cette opposition est trop exclusive de part et d'autre. Des faits nombreux et des arguments probants étant présentés à l'appui de chacune des deux doctrines, la conclusion qui se dégagerait naturellement de cet état est que chacune d'elles possède une part de vérité et que leur intransigeance réciproque les empêche de se compléter l'une par l'autre.

Du reste l'emploi combiné du procédé mental et du procédé physique ou plutôt physiologique n'est pas nouveau. L'abbé Faria, qui prétendait ne magnétiser les sujets que par des moyens d'ordre moral (1814-1819), était, en fait, efficacement aidé, soit par la fixité du regard des patients, soit par tout autre mode d'imposer une fatigue au cerveau, et ce sont là des moyens d'ordre physiologique.

Alexandre Bertrand, contrairement à l'abbé Faria, admettait l'existence d'un fluide magnétique comme source unique du somnambulisme provoqué; et Braid, tout en reconnaissant que le sommeil magnétique est principalement d'ordre nerveux, use d'un seul procédé consistant à fatiguer les yeux, et, par la fatigue des yeux, amener celle du cerveau (1).

Moins exclusif que Faria son maître et que Bertrand son ami, le général Noizet eut le mérite d'adopter et de soutenir, dans un important ouvrage (2), une opinion intermédiaire et probablement plus voisine de la vérité, en reconnaissant, dans les phénomènes du magnétisme animal, une part à l'imagination et une part au fluide dit magnétique (3).

Le Dr Surbled approuve l'opinion du général Noizet et en fait justicieusement l'application au différend qui sépare les écoles de la Salpêtrière et de Nancy. Ni la suggestion ni l'hypnose morbide, suivant lui, ne rendent suffisamment compte du sommeil hypnotique et des phénomènes variés et étranges qui l'accompagnent, et l'hypothèse du fluide nerveux ou magnétique est parfaitement conciliable avec la modification cérébrale, encore insuffisamment connue, regardée par Charcot comme la condition nécessaire de l'hypnose. D'autre part la suggestion, procédé d'ordre mental ou psychique, ne suffit pas à expliquer les troubles physiologiques du sommeil nerveux. D'où le savant docteur tire cette conclusion qui paraît essentiellement logique, à savoir que la vérité aurait sans doute chance de se rencontrer dans une conciliation des deux écoles ennemies sur le terrain du magnétisme animal, « trop vite déserté par la science (4) ».

D'après ces données, il ne nous semble pas démontré que la provocation du sommeil hypnotique, soit par suggestion, soit en fixant l'attention du sujet sur une sensation unique, rende « inutile l'hypothèse d'un fluide mystérieux, le prétendu fluide des magnétiseurs agissant sur l'organisme », et qu'elle « supprime la distinction qu'on a voulu établir entre le magnétisme et l'hypnotisme (5) ».

Assurément il existe une parenté étroite et de grandes similitudes entre les phénomènes de l'hypnose et le magnétisme animal proprement dit. Mais si la nature du fluide qu'on a appelé magnétique, électrique ou vital, n'est pas encore connue, et si l'on n'est pas jusqu'ici renseigné sur

(1) Voir le *Cosmos*, n° 889, du 8 février 1902.

(1) Cet aperçu historique, résumé ici à grands traits, est développé avec grande clarté au chapitre VIII, « Fluide magnétique », de *Spiritualisme et Spiritisme*, par le Dr Georges Surbled, 1898, in-12 de X-273 pages. Paris, Téqui.

(2) *Mémoire sur le somnambulisme et le magnétisme animal*, adressé en 1820 à l'Académie royale de Berlin, et publié en 1854. Grand in-8° de 428 pages. Paris, Plon.

(3) Cf. *Le Mémoire*, 3e partie, fin du chapitre Ier.

(4) Dr Surbled, *loc. cit.* chap. VIII.

(5) Ad. Arcelin, *La dissociation psychologique*, chap. II. « L'hypnotisme », p. 42.

son mode de fonctionnement, on n'en saurait conclure à sa non-existence. Sa détermination scientifique, non encore réalisée, quant à présent, « le sera certainement, dit le Dr Surbled, un jour prochain; ce fluide, à n'en pas douter, joue un rôle et un rôle important dans la vie humaine comme dans les phénomènes étranges de la médiumnité (1) ».

La théorie des cellules nerveuses ramifiées et discontinues (neurones) suffirait-elle à expliquer et définir le fonctionnement des modifications apportées par le sommeil hypnotique au système nerveux? M. Arcelin le soupçonne: la théorie du neurone, dit-il, laisse peut-être entrevoir ce fonctionnement. Mais ce n'est là qu'une conjecture qui, d'ailleurs, n'infirme en rien l'existence probable d'un fluide spécial dont l'existence concilierait sans doute les prétentions opposées de l'école de Paris et de celle de Nancy.

Quoi qu'il en soit de l'existence d'un fluide de nature électrovitale ou autre qui aurait une part d'action, un rôle à part dans les états divers provoqués par l'hypnose ou dans certains d'entre eux, nous laisserons de côté, quant à présent, cette discussion pour suivre M. Arcelin dans l'exposé de ces divers états et signaler les effets de dissociation qui s'ensuivent.

L'école de Nancy, par l'organe du Dr Liébault, répartit en six degrés les stades par où passent ou peuvent passer les sujets, depuis la simple somnolence qui peut cesser dès que l'opérateur cesse lui-même d'agir, jusqu'à l'état de sommeil profond ou somnambulisme qui peut durer un temps plus ou moins long et pendant la durée duquel le sujet, devenu véritable automate, n'agit plus qu'à la volonté de l'opérateur.

Cette classification est du reste artificielle, car du sommeil léger au sommeil profond aucune ligne de démarcation ne saurait être pratiquement établie; on arrive de l'un à l'autre par gradation insensible. Aussi le Dr Charcot a-t-il pu tout aussi légitimement ramener à trois les degrés d'intensité du sommeil hypnotique.

Fait bien digne de remarque, ces divers degrés dans l'intensité de ce sommeil nerveux correspondent, sous des formes différentes, aux degrés d'intensité du repos morphéique ou sommeil naturel. On se rappelle que nous les avons indiqués de la manière suivante: l'*assoupissement*, où, sans perdre entièrement connaissance de ce qui se passe à l'extérieur, on est sujet à percevoir des images quasi hallucinatrices mais éphémères, que M. Arcelin appelle, après Maury, *hallucinations hypnogogiques* (ὕπνος, sommeil; ἄγειν, conduire); la *somnolence*, où la détente corporelle est déjà plus complète, mais que la moindre impression tactile, auditive ou visuelle peut interrompre; enfin ce sommeil vigoureux, énergique, qui fait dire familièrement de celui qui en est l'objet qu'il dort « à poings fermés », et qui est celui où le dormeur perd entièrement conscience de soi, alors que dans la somnolence ou demi-sommeil les rêves incessants, hallucinations véritables, laissent au dormeur le sentiment de son existence, et que, durant le simple assoupissement, il perçoit des images nettement et vivement détachées, tout en ayant encore quelque notion de ce qui se passe autour de lui.

(1) *Spirites et mediums, Choses de l'autre monde*, chap. XIII, « Le spiritisme devant la science », 1901, in-12 de II-221 pages, Paris, Vic et Amat.

IV

Suggestion et hallucination.

Mais les états résultant du sommeil hypnotique sont beaucoup plus caractérisés, plus profonds. Au degré moindre, le sujet ayant les yeux fermés et entendant tout ce qui se dit autour de lui, est déjà entièrement sous la dépendance de l'opérateur; bientôt, il tombe en catalepsie, état où les membres subissent passivement et conservent indéfiniment la position qu'il plaît à l'opérateur de leur donner, ou bien où le sujet exécute, sans pouvoir les arrêter à son gré, certains mouvements que celui-ci lui a ordonnés ou suggérés. Si l'opération se poursuit, le sujet n'entend plus rien de ce qui se dit autour de lui, si ce n'est les paroles que lui adresse l'opérateur; il a cessé toute relation avec le monde extérieur, il est devenu inerte, ses membres sont en résolution complète, ses fonctions intellectuelles sont comme abolies; contrairement à ce qui a lieu dans l'état cataleptique, si l'on soulève un de ses membres, il retombe comme ferait un objet inanimé. C'est l'état léthargique, lequel n'est, suivant M. le colonel de Rochas, qu'une phase de passage conduisant à l'état de somnambulisme que caractérise spécialement l'oubli, au réveil, de tout ce qui s'est passé, comme aussi une extrême exaltation des sens spéciaux et une suggestibilité excessive.

La dissociation psychologique est ici bien analogue, quoique sensiblement plus prononcée, à celle du sommeil naturel. Du reste, il arrive souvent que le dormeur passe soit spontanément, soit sous l'action d'un magnétiseur, du sommeil naturel au sommeil somnambulique. Le fait s'observe surtout chez les enfants: à qui n'est-il pas

arrivé d'appeler un enfant profondément endormi, d'en obtenir réponse, de le lever, de lui faire exécuter au commandement certains actes, sans parvenir à l'éveiller? Aussi M. de Rochas estime-t-il que le sommeil naturel n'est qu'une phase d'un phénomène dont le sommeil hypnotique et l'état somnambulique compléteraient l'ensemble; et le Dr Bernheim pense que ces divers états se rattachent, par transitions insensibles, à l'état de veille, au point que certains sujets offriraient à l'état vigil, quoique d'une manière plus ou moins atténuée, des signes de dissociation psychologique (1).

Quoi qu'il en soit, l'effet principal de l'état hypnotique est l'extrême développement de la facilité à subir l'influence de la suggestion, autrement dit l'extrême développement de la suggestibilité (2). Mais, plus encore que le sommeil hypnotique, l'état somnambulique favorise cette disposition.

Les exemples sont innombrables qu'on pourrait citer des suggestions mettant en jeu toutes les facultés de l'individu et produisant soit les hallucinations les plus étranges, soit l'anesthésie totale ou partielle, soit, au contraire, une hyperesthésie donnant aux sens extérieurs une acuité et une subtilité extraordinaires, mais toujours avec oubli complet au réveil. L'anesthésie obtenue par suggestion sur le sujet hypnotisé ou somnambule ne supprime pas la sensation; mais elle la fait passer du champ de la conscience dans celui de l'inconscience, comme le prouve cette expérience du Dr Bernheim : il suggère à une hypnotisée qu'elle ne le voit pas, puis la pique, lui fait subir tels ou tels attouchements, elle ne sent rien, ne se rappelle rien au réveil; mais l'opérateur, posant sa main sur son front, lui annonce qu'elle va se souvenir, et aussitôt elle se souvient de tout ce qui s'est passé.

D'autres fois l'anesthésie n'est que partielle, supprimant la douleur d'une opération chirurgicale, par exemple, tout en laissant subsister les autres manifestations de la sensibilité. Mais les effets les plus curieux de la suggestion somnambulique ou hypnotique et des phénomènes de dissociation qui peuvent en résulter sont les hallucinations.

On suggère à l'hypnotisé ou au somnambule que tel objet imaginaire existe réellement à telle place : il voit cet objet à l'endroit indiqué. On lui présente une carte blanche en lui suggérant qu'elle contient tel dessin, tel portrait; il voit réellement ce dessin, ce portrait. Après avoir fait, sur le bord de cette carte blanche, un signe à peine perceptible, on la mêle à plusieurs autres en tous points semblables, et l'on demande au sujet de retrouver le dessin ou le portrait; il retrouve sans se tromper la même carte blanche qu'on lui a présentée comme contenant le dessin ou le portrait et qu'il y voit toujours. Ce fait s'explique par quelque détail peu apparent, tache imperceptible ou raie presque invisible, que le somnambule aura remarqué et auquel il aura associé l'image hallucinatoire; ce lui a été un *point de repère* qui, retrouvé, a provoqué la reproduction de l'hallucination, laquelle est dite, pour ce motif, hallucination à point de repère.

Sur la carte blanche on suggère au sujet qu'on a placé un petit disque rouge : il voit ce disque rouge qui n'existe pas. On lui suggère que ce disque est enlevé; alors, il voit à sa place un disque vert, le vert étant la couleur complémentaire du rouge. Tout s'est passé comme si, éveillé, il avait eu réellement sous les yeux un disque rouge sur fond blanc, après l'enlèvement brusque duquel il aurait eu la sensation de la couleur complémentaire du disque enlevé. D'où il faut conclure, avec M. Arcelin, que l'hallucination ne met pas en jeu seulement les organes internes comme les centres nerveux, mais également les organes extérieurs.

Mais il y a mieux. On arrive par la suggestion à modifier profondément la sensibilité du sujet ou même sa personnalité : Suggérez-lui qu'il fait trop chaud, il s'essuiera le front; qu'il fait froid, il grelottera; collez-lui sur la peau un morceau de papier gommé, en lui disant que c'est un vésicatoire, il éprouvera les mêmes effets qu'aurait produits sur lui un vésicatoire véritable. Dites-lui qu'il est prêtre, soldat, forgeron, danseuse....., il prendra successivement chacune des attitudes en rapport avec ces différents états.

Ne vous est-il jamais arrivé, ami lecteur, dormant de votre sommeil naturel, de rêver que vous étiez quelque autre personnage que votre personnage réel, et de croire accomplir, dans votre rêve,

(1) A. Arcelin, *loc. cit.*, p. 48. — Si l'on adopte la très ingénieuse et assez séduisante théorie du Dr Surbled sur la répartition des fonctions psychiques entre le cerveau, *cerebrum*, et le cervelet, *cereballum*, il serait de beaucoup préférable de donner le nom de « dissociation *encéphalique* » à ce que nous avons appelé jusqu'ici « dissociation psychologique ». Et, en effet, il ne peut être question, au sens propre, de dissociation dans une substance simple comme est l'âme humaine; mais il peut y avoir, et il y a réellement dissociation entre les organes encéphaliques sur lesquels agit l'âme et qui réagissent sur elle.

(2) *Loc. cit.*, p. 49.

des actes en rapport avec la condition de ce personnage fictif?

La différence entre ce cas et celui de la suggestion hypnotique ou somnambulique, c'est que vous réveillant au cours de ce rêve, vous vous en souvenez, tandis qu'au sortir, par le réveil, de l'hallucination suggérée, le somnambule ou l'hypnotisé ne se rappelle absolument rien. Ici l'inconscience est absolue, d'où l'oubli complet au réveil; là elle n'est que partielle, et le réveil survenant sur le fait, le souvenir de l'hallucination rêvée est transmis à la mémoire par la faible part de conscience qui était restée. Mais dans l'un et l'autre cas la volonté du sujet est paralysée, sa responsabilité est nulle.

De même qu'il arrive parfois, dans le sommeil naturel, qu'un rêve porte avec lui le souvenir d'un rêve antérieur, dans le sommeil hypnotique ou somnambulique, le sujet se rappelle ce qu'il a vu, dit ou fait dans une phase de sommeil antérieure, mais dont, à l'état vigil, aucune trace de souvenir ne lui reste. L'inconscient transmet à l'inconscient ce qu'il ne saurait transmettre à la conscience, au moins de lui-même et sans une intervention étrangère (1).

Ce qui n'est pas moins surprenant, c'est que, sous l'influence de l'hallucination qui fait croire au sujet qu'il est un personnage autre que lui-même, la forme de son écriture peut se modifier pour prendre un caractère en rapport avec le personnage supposé. D'autres fois la modification de l'écriture se montre incohérente et sans rapport avec le caractère du personnage fictif, tout en ne ressemblant point à ce qu'elle est, tracée par la même main, à l'état de veille.

Il faut mentionner aussi les suggestions à échéance fixe par lesquelles l'opérateur ordonne ou suggère au sujet d'accomplir dans tel délai, à tel jour et à telle heure, un acte déterminé. Au moment précis qui a été fixé, le sujet exécute l'acte convenu, soit éveillé et comme automatiquement sans savoir pourquoi il l'accomplit, soit en retombant, pour le faire, à l'état de somnambulisme, mais n'en gardant ensuite aucun souvenir. On explique cela en admettant que le souvenir de l'ordre suggéré est resté à l'état latent dans la mémoire du sujet pour se révéler au moment prévu. C'est un cas analogue à celui du dormeur normal qui se réveille le matin exactement à l'heure qu'il a fixée la veille en se couchant, ou qui même crie cette heure à la personne voisine pour éveiller celle-ci, sans s'éveiller soi-même. Il y a, dans l'un et l'autre cas, cette particularité très remarquable que l'activité inconsciente de l'âme accomplit, avec une précision extraordinaire, une supputation d'heures et de temps qu'elle serait absolument incapable de réaliser en pleine possession de sa conscience et de sa volonté.

(1) Si l'hypnotiseur suggère au sujet, après le réveil, de se souvenir, il pourra évoquer, chez lui, le souvenir de toutes les impressions subies pendant le sommeil. — *Loc. cit.*, p. 59.

Elle accomplit bien d'autres choses encore. Qu'un opérateur suggère au sujet hypnotisé que sa main va se refroidir : aussitôt les nerfs vasomoteurs amènent une constriction de l'artère qui produit le refroidissement annoncé (1). S'il dit au patient qu'à son réveil il aura froid, qu'il ira se chauffer près d'un poêle, s'y brûlera au point que des ampoules se formeront sur la peau de la partie atteinte, le patient aussitôt revenu à lui s'approchera frissonnant d'un poêle non allumé, poussera un cri de douleur en le touchant; et, peu à peu, tous les effets successifs d'une forte brûlure: rougeur, enflure, ampoules, suppuration, se produisent sur le membre mis un instant en contact avec la paroi froide du poêle éteint (2)!

M. Adrien Arcelin cite, avec références à l'appui, un grand nombre de faits analogues qui montrent l'énorme part d'action départie, chez les somnambules ou chez les sujets hypnotisés, à l'âme servie par une imagination inconsciente, sur l'organisme rendu sans doute plus malléable, moins résistant, par suite d'un état généralement maladif.

(*A suivre.*) C. de Kirwan.

L'ÉLEVAGE DES OISEAUX CHANTEURS

Pinsons et canaris.

Les oiseleurs formaient, sous l'ancien régime, une corporation des plus importantes, dont les statuts avaient été approuvés par le prévôt des marchands de Paris, dès l'année 1647. Une des conditions les plus curieuses qui leur étaient imposées consistait dans le lâcher de 500 oiseaux lorsque le roi faisait son entrée dans la capitale. Leur quartier général était déjà quai de la Mégisserie, sur la rive droite de la Seine. Après la Révolution, ce commerce prit une nouvelle extension, et les boutiques s'étendirent depuis l'Hôtel de Ville jusqu'aux colonnades du Louvre.

Cet emplacement constitue le lieu de vente le

(1) Dr Burot, cité par l'auteur, *loc. cit.*, p. 62.
(2) Dr Rybalkin, de Saint-Pétersbourg, *loc. cit.*, p. 62.



mieux achalandé, mais les oiseaux que les amateurs y achètent proviennent de diverses contrées où leur éducation musicale s'est achevée. L'étude de ce commerce révèle maintes coutumes pittoresques, et nous serions heureux de dire quelques mots sur l'élevage des deux oiseaux chanteurs les plus communément estimés : le pinson et le canari.

C'est dans le pays wallon que les Flamands élèvent avec sollicitude les pinsons. Aux fenêtres des plus modestes maisons, sont suspendues les curieuses petites cages en bois ouvragé contenant un unique oiseau. Cette prison d'un nouveau genre se compose d'une minuscule caisse portée par quatre pieds et ne prenant jour que d'un seul côté par une étroite ouverture grillagée. Des découpures, des tourelles, des moulures aux vives couleurs, parent la cage. Mais l'hôte de ce petit palais est malheureusement incapable de jouir de ces splendeurs, ses yeux sont clos à jamais. Par un procédé barbare, on a fermé ses paupières, afin de l'exciter à charmer sa triste solitude par de continuelles roulades.

Cette opération de l'aveuglement des pinsons est pratiquée couramment dans les Flandres belge et française avec une cruauté sans égale.

En réalité, on n'aveugle pas l'oiseau, mais on détermine par une brûlure violente une suppuration et une cicatrisation de la plaie, qui ont pour effet immédiat de souder étroitement les paupières. On employait autrefois un fer rouge; actuellement, on se sert d'un tuyau de pipe de même diamètre que l'œil du passereau et rougi au feu.

Le pinson est placé au préalable huit jours dans l'obscurité, afin qu'il s'accoutume à vivre sans l'aide de la lumière ; on le saisit ensuite de la main gauche en immobilisant la tête entre deux doigts. L'oiseau, sentant la chaleur frapper son œil, ferme les paupières à l'approche de l'instrument de torture. Le contact du tube rougi a suffi pour clore à jamais ses yeux ; l'oiseau est replacé à l'obscurité pendant quelques jours et semble n'avoir perdu ni sa gaieté ni sa santé. La cruauté de cette opération a déterminé le célèbre oculiste Liebrecht, de Gand, à chercher un procédé moins barbare. Le savant praticien conseille donc le mode suivant : les paupières cousues avec un fil d'argent sont recouvertes ensuite de collodion; rien n'empêche de rendre la vue au pinson, lorsque sa carrière de chanteur est achevée.

En réalité, outre l'agrément que trouve l'ouvrier flamand à posséder ce compagnon insouciant et gai, il faut reconnaître que l'attrait des concours de pinsons et des paris qui s'y livrent favorisent beaucoup cette passion pour les oiseaux chanteurs.

Le jour du concours arrivé, les pinsons sont rassemblés en un même lieu et chaque cage est numérotée d'après un tirage au sort.

On suspend dans cet ordre les pinsons le long d'un mur et devant chaque cage se place le propriétaire muni d'une ardoise et d'un crayon. La valeur du chanteur ne repose pas en effet sur la beauté de sa mélodie, mais uniquement dans la vivacité avec laquelle il répète sa phrase. Il s'agit donc de compter le nombre de roulades lancées pendant une heure par chaque oiseau pour pouvoir choisir le lauréat. Le signal du concours donné, un silence attentif s'établit dans l'assistance et les crayons commencent à fonctionner. Les pinsons, excités par ce voisinage, se livrent à des chants éperdus; c'est un bruit assourdissants qu'interrompent seules les observations des experts qui circulent derrière les rangs des « entraîneurs » afin d'observer les moindres manquements à la loyauté. L'heure écoulée on compare les résultats et le vainqueur est proclamé. L'oiseau primé a souvent chanté 800 phrases à l'heure, et certains atteignent le chiffre de 1000 ou 1500 chants. Chaque pinson possède un répertoire limité dans lequel sa phrase favorite revient souvent, et on connaît un certain nombre de ces refrains représentés par les diphtongues suivantes :

rapagabicbout.
tchatchatchavidieu.
tatatabiscoï.
tchatchatchabiscoïo.

La phrase la plus courte est *tchatchatchavidieu;* aussi les éleveurs s'efforcent-ils de mettre à profit le son d'imitation du pinson en lui « servinant » cet air.

Nous possédons en France trois variétés de pinsons, le pinson commun (*Fringilla cœlebs*), le pinson des Ardennes (*Fringilla montifringilla*) et le pinson des neiges (*Fringilla nivalis*).

Le pinson commun, vulgairement appelé guignot, pinchard, quinson, pichot, a le front noir, le haut de la tête et la nuque bleu cendré, le dos châtain avec une légère nuance olivâtre, les ailes et la queue noires avec deux bandes transversales blanches sur les remiges et une tache de cette couleur sur les rectrices latérales.

Le pinson commun est sédentaire dans notre pays, tandis que les deux autres variétés émigrent; l'hiver, il se mêle aux bandes de bruants, de linottes, de verdiers qui parcourent les campagnes.

Dès la belle saison il s'accouple, et la femelle effectue ses deux pontes de quatre œufs chacune en mai et en août. On a cru longtemps que la première nichée ne donnait que des mâles, tandis que les femelles composaient uniquement la seconde couvée; cette assertion est contredite par la pratique des éleveurs qui recherchent, au contraire, les jeunes mâles nés en août qu'ils appellent des *blancs jeunes*.

Le pinson niche dans les arbustes et les arbres de moyenne taille, principalement les pommiers et les chênes, et ses prises faciles sont bien connues des amateurs. Le jeune oiselet ravi à sa famille est tout d'abord nourri à l'aide de pain et de fromage blanc auquel on ajoute de temps à autre des jaunes d'œuf. On l'accoutume peu à peu au millet qui constitue sa nourriture ordinaire. Dès le mois de mars suivant, l'oiseau commence à chanter. C'est alors qu'on commence son éducation à l'aide d'une « serinette » ou d'une « merline ». Le moment de la mue vient interrompre cette brillante carrière. De novembre à février, l'oiseau est muet et fait entendre son monotone..... pink..... pink..... pink..... Pour activer le réveil de ses facultés, on lui donne aux premiers jours du printemps quelques graines de colza et de chanvre « afin de le mettre en feu »; ses couleurs commencent à reprendre leur vif éclat, son bec bleuit, et bientôt l'oiseau reprend ses roulades.

Le commerce des pinsons chanteurs est également alimenté par les individus adultes pris au filet; c'est en avril qu'on dresse les appeaux : le pinson pris est placé huit jours en cage, puis subit ensuite la barbare opération de l'aveuglement. Le pinson des Ardennes est moins recherché des oiseleurs. Il vit cependant en cage avec une grande facilité, mais son chant est plus faible et moins varié. On l'appelle communément ardeeret, pichot mondain; de plus forte taille que le précédent, il porte la tête, le cou et le dos d'un beau noir luisant; la gorge, la poitrine, le haut de l'aile roux; le ventre et les flancs blancs; la queue est noire avec les deux pennes du milieu blancs. Les Ardennes ne constituent qu'une étape de son long voyage d'émigration, et c'est dans l'Allemagne centrale qu'on le rencontre en grande quantité et qu'on l'utilise comme oiseau chanteur.

Le pinson des neiges, connu sous les sobriquets nivereau ou niverolle, s'élève difficilement en cage. D'ailleurs, son chant disgracieux, caractérisé par la répétition des syllabes iaeck, couaek, schring, le fait peu rechercher des oiseleurs.

L'élevage des canaris donne lieu à un commerce dont l'importance est loin d'être soupçonnée. En Angleterre, on vend annuellement 400 000 serins représentant une valeur de 2 500 000 francs.

Parmi ces 400 000 chanteurs, 100 000 arrivent directement d'Allemagne où se trouvent les éleveurs les plus expérimentés. Norwich est le centre principal de ce commerce, en Angleterre, et certains canaris atteignent sur ce marché des prix extraordinaires; on en a vendu six pour 6 250 francs, et il n'est pas rare de voir payer un serin 200 francs, 500 francs, et même 1 000 francs. On peut dire, étant donnée la légèreté de ces passereaux, qu'ils se vendent au moins leur poids d'or.

Les quatre centres les plus réputés d'élevage des canaris sont le Tyrol, l'Angleterre, la Thuringe et la Hollande. C'est vers le XVe siècle que l'on a commencé à connaître en Europe le serin des Canaries, et les premiers qui furent importés venaient des îles Fortunées.

Dès lors, ces curieux oiseaux obtinrent une vogue considérable; on appréciait leur docilité et la facilité de leur éducation artistique; tous les vaisseaux qui revenaient d'Afrique ou des Indes rapportaient, outre leur cargaison, tout un chargement de cette marchandise précieuse et peu encombrante.

Un de ces navires fit naufrage vers le milieu du XVIIe siècle sur les côtes de l'Italie; les oiseaux se réfugièrent à l'île d'Elbe où ils se multiplièrent rapidement et se prêtèrent à des croisements dont on trouve encore les traces aujourd'hui. Le serin primitif était gris avec une teinte plus foncée sur le dos et une nuance verdâtre sous le ventre. Des changements se sont manifestés sous l'influence de la captivité et des conditions nouvelles d'existence, si bien qu'on compte actuellement environ trente variétés de plumages différents depuis le jaune pâle jusqu'au vert sombre en passant par le fauve, l'isabelle, l'orange, etc.

Si le rossignol est le chantre des bois, le serin est le musicien de la chambre, a dit Buffon : le premier tient tout de la nature, le second participe à nos études avec moins de force, moins d'étendue dans la voix, le serin a plus d'oreille, plus de facilité d'imitation. Son éducation est en effet facile, il quitte volontiers la mélodie de son chant pour se prêter à l'harmonie de nos voix; les canaris peuvent même parler, siffler.

Dans le Tyrol, on leur apprend à imiter le chant du rossignol et on arrive à les faire chanter la nuit; pour cela, on les tient tout le jour dans

l'obscurité et privés de nourriture; le soir, on les délivre, et, forcés de manger aux lumières, ils s'accoutument à lancer la nuit leurs roulades les plus éclatantes.

En Thuringe, on donne la préférence à ceux qui, au lieu d'une suite d'éclats bruyants, savent descendre lentement tous les tons de l'octave. D'ailleurs, chaque pays a ses coutumes locales, et les canaris du Harz ont un langage différent de ceux qui habitent le centre de la Thuringe.

Les éleveurs Anglais sont passés maîtres dans cet art, et communément leurs canaris imitent le chant de l'alouette des bois, certains savent répéter deux ou trois airs de flageolet.

La sonorité de chant ne fait pas seule la valeur d'un canari, et, suivant la mode, le plumage est plus estimé et se vendra plus aisément. Les oiseleurs anglais ont étudié et mis en pratique la science des transformations. Au moyen de certaines substances mélangées aux aliments, ils arrivent à faire prendre aux plumes le coloris désiré.

S'agit-il de faire passer un serin jaune pâle à la couleur rouge ou à la nuance cannelle, diverses substances prêteront leur concours. Le poivre de Cayenne, les racines d'orcanète, les clous de girofle, le cachou, le rocou, le bois de campêche, sont, à cet effet, d'un usage précieux; la cochenille, l'écorce de quinquina, de curcuma, les fleurs de souci, les carottes viendront compléter ces transformations.

Les vins de Xérès et de Porto ont une action colorante des plus énergiques. Voici quelques-unes des recettes les plus en faveur parmi les oiseleurs anglais.

Pour obtenir une nuance rouge :

Poivre de Cayenne	4 parties.
Poivre ordinaire	2 parties.
Bois de Santal	2 parties.
Cochenille en poudre	1 partie.
Sucre ou mélasse	8 parties.

Le mélange rendu homogène est humecté d'une solution obtenue en laissant infuser 2 parties de safran dans 20 parties d'eau-de-vie. La couleur *cannelle* s'obtiendra en ajoutant au mélange précédent 4 parties de garance pulvérisée.

Pour obtenir une couleur jaune foncé :

Poivre de Cayenne	1
Curcuma	3
Sucre ou mélasse	4

On humecte ce mélange d'une solution de 3 parties de safran dans 20 parties de Xérès.

Une addition de cette mixture à la pâtée dans la proportion de 1/10 donnera des résultats surprenants, mais il importe de n'effectuer ces essais qu'au moment de la mue.

L'introduction du poivre dans l'organisme n'est pas sans apporter quelque trouble, aussi certains éleveurs préfèrent-ils les formules suivantes :

Pour obtenir une nuance rouge :

Huile de lin	1 litre.
Sang-dragon	30 grammes

L'infusion préparée sur un feu doux est finement malaxée avec du son.

Pour obtenir une coloration cannelle :

Rocou	2 parties.
Curcuma	2 parties.
Huile de lin	1 litre.

La mixture est triturée et placée ensuite dans un endroit chaud où elle sèche lentement, on mélange ensuite à la nourriture habituelle dans une proportion pouvant aller jusqu'à 1/10.

D'autres procédés plus simples permettent d'atteindre ce résultat; il suffit parfois de donner pendant la mue, chaque jour, trois fleurs de souci que les canaris mangent avidement.

Le fer joue un rôle important dans la fixation des couleurs; une pincée de carbonate de fer mélangée à la pâtée donne de l'intensité aux couleurs et permet d'obtenir sur les plumages sombres des reflets métalliques d'une grande beauté; enfin, la graine de lin donne aux plumes du lustre et du brillant.

On voit que l'élevage des oiseaux chanteurs est un art véritable qui possède ses traditions et ses secrets. Mais, devant cet appareil déployé et ces artifices ingénieux, on ne peut s'empêcher de plaindre les innocentes victimes si mal récompensées du charme et de la gaieté que leur présence amène parmi nous.

PAUL DIFFLOTH.

REMISE A NEUF DES LAMPES A INCANDESCENCE

Procédé Pauthonnier.

De nombreux brevets ont été pris dans ces dernières années pour des procédés de remise à neuf des lampes à incandescence. Mais, par suite des bas prix auxquels sont tombées ces lampes, cette opération paraissait ne jamais devoir entrer dans le domaine des applications. Il n'en est rien cependant, car M. Pauthonnier, possesseur du premier brevet relatif à la réparation des lampes, est parvenu à pouvoir livrer des lampes à bas prix et dans des conditions rendant le procédé rémunérateur, si



nous en croyons notre confrère *L'Éclairage électrique*.

En principe, l'opération consiste à remplacer le filament usé par un filament neuf; dès lors, elle est applicable à toutes les lampes, quelle que soit la manière dont elles ont été fabriquées initialement, pourvu que la douille, les attaches et le globe soient intacts; de plus, elle permet d'obtenir des lampes réparées aussi économiques que les lampes neuves, puisque la consommation d'énergie par bougie dépend uniquement de la nature du filament.

La première opération consiste à ouvrir le sommet de la lampe, opération très rapide, une ouvrière pouvant ouvrir facilement plus de 1 000 lampes en une journée. Ensuite l'ouverture est agrandie au chalumeau, de manière à pouvoir y faire passer une pince spéciale au moyen de laquelle on enlève le filament usé et on introduit le filament neuf, préalablement étalonné comme dans la fabrication des lampes neuves. Pour souder le nouveau filament, on remplit l'ampoule d'un hydrocarbure spécial et, au moyen de la pince qui maintient le filament, on fait passer un courant électrique dans le voisinage des points d'attache: l'hydrocarbure est décomposé, l'hydrogène se dégage par l'ouverture de l'ampoule, le carbone se dépose sur les extrémités des électrodes qui possèdent déjà une couche de carbone provenant de la soudure initiale et sur celle du nouveau filament qui se trouve ainsi fixé.

On soude ensuite une petite queue au sommet de l'ampoule et en même temps on chauffe légèrement les parois de l'ampoule, de manière à faire disparaître le dépôt intérieur de charbon qui est transformé en oxyde de carbone par l'oxygène de l'air. La lampe, dont l'ampoule est alors devenue aussi transparente que si elle était neuve, est achevée comme à l'ordinaire.

On voit que ce procédé permet d'économiser, comme matières premières, le culot, l'ampoule, les fils de platine, de nickel et de cuivre, et comme main-d'œuvre, le soudage du platine dans le verre, le tréfilage du nickel, la soudure du nickel au platine, le plâtrage, la soudure des électrodes de cuivre aux fils de platine et aux pastilles de contact, c'est-à-dire la plus grande partie des frais de matières premières et de fabrication des lampes neuves. Comme dépenses nouvelles, il n'y a que la fabrication du filament et la main-d'œuvre des opérations relatées plus haut, frais très minimes, un ouvrier habile pouvant traiter 60 ou 65 lampes à l'heure.

(*Électricien.*)

On raconte que Newton, qui fut membre de la Chambre des Communes, y restait silencieux et distrait; il n'ouvrit la bouche qu'une fois pour prier un huissier de fermer une fenêtre.

Bel exemple, bien peu suivi!

LA PEINTURE DANS L'ANCIENNE ÉGYPTE

Les soi-disant reproductions de monuments de l'antique Égypte que l'on tente en Europe et ailleurs sont généralement fort défectueuses. Il ne sera pas sans intérêt d'insister sur un point, celui qui concerne les imitations maladroites des peintures des anciens Égyptiens.

On sait qu'on leur attribue l'invention de la peinture murale, et c'est à juste titre; ne nous en donnent-ils pas surabondamment la preuve par leurs nombreux monuments peints, quoique sculptés, remontant au début de leur haute civilisation. Du reste, chez ce peuple, aucun objet n'était considéré comme terminé sans l'application des couleurs.

La coloration des édifices égyptiens était tellement le résultat d'une étude attentive et constante que chez aucune autre nation l'union harmonieuse des couleurs n'est aussi frappante, quoique opposée, que sur les divers monuments de l'antique Égypte; l'intérieur même des édifices était entièrement coloré, les plafonds furent décorés avec un goût et un caractère des plus remarquables, et les parois, les murs, etc., étaient magnifiquement enluminés.

Il est vrai que le peu de clarté qui pénétrait dans ces constructions, tout en rendant l'application de la peinture nécessaire, donnait une douceur extraordinaire à ces teintes plates qui, avec les rondeurs de la sculpture, formaient les lumières et les ombres.

La peinture à teintes plates, ni fondues, ni dégradées, et, pour ainsi dire, sans ombres ni lumières, ne peut être comparée à celle des autres peuples, mais lorsqu'on la considère dans le rôle qui lui fut assigné, c'est-à-dire au point de vue du décor monumental, on est obligé de reconnaître qu'elle a eu d'inappréciables mérites.

En somme, la peinture murale égyptienne n'est, à proprement parler, qu'une enluminure n'ayant ni ombres ni lumières; toutes les représentations étaient faites par teintes plates monochromes, étendues entre des traits fortement accusés, comme on peut s'en rendre compte par les nombreux tableaux relevés dans les divers hypogées ou existant encore. On sait, du reste, que, pour ce genre de monument, les anciens Égyptiens n'employaient de préférence que la peinture proprement dite, réservant plus particulièrement pour les temples, les palais et autres constructions les bas-reliefs coloriés.

Les anciens Égyptiens employèrent constamment les couleurs simples et non mélangées, et leurs artistes exagérèrent les teintes locales de la nature jusqu'à leur donner une valeur conventionnelle, parce qu'ils n'avaient pas l'habitude de dégrader ou de marier leurs couleurs. Ils peignaient toujours les hommes de leur race d'un « rouge brique » uniforme, et les femmes d'un « jaune uni », voulant indiquer par ces couleurs l'imitation de la gradation

naturelle des carnations des deux sexes. La couleur rouge donnée aux hommes ne servait, en définitive, qu'à exprimer un teint coloré, c'est-à-dire plus brun que celui des femmes. Du reste, les portraits des Pharaons, des reines, la représentation des animaux et des fleurs étaient traités à peu près de la même façon. Quoi qu'il en soit, on a bien remarqué quelques rares dérogations à ce système, mais elles ne subsistèrent pas longtemps. On en revint au principe fondamental.

A l'encontre de ce principe, il y avait, pour les divinités, des couleurs consacrées, symboliques, aussi invariables que les costumes et les décorations qui les distinguaient les unes des autres; c'est pourquoi, outre le rouge et le jaune mentionnés ci-dessus, on a constaté que les artistes égyptiens avaient fait usage du bleu, du vert, etc., pour colorier la carnation de quelques-unes d'entre elles. Toutefois, il existe diverses particularités dans lesquelles nous ne pouvons entrer, la place nous faisant défaut. Cependant, on doit faire observer que si dans le système de coloration des anciens Égyptiens, il existe une certaine valeur conventionnelle, jamais, en dehors des divinités, cette convention n'alla jusqu'à produire des peintures choquantes ou monstrueuses comme l'ont fait certains peuples, tant en ce qui concerne les portraits que les plantes et les animaux.

Les sujets représentés sur les parois des tombeaux sont des plus nombreux; la vie civile, publique ou privée des premiers Égyptiens, ainsi que les diverses cérémonies religieuses, s'y trouvent figurées. Si l'on connaît certains détails des mœurs et coutumes de ce peuple, c'est surtout aux peintures des demeures des morts que nous en sommes redevables et à cause aussi de la stabilité des usages égyptiens qui, à toutes les époques pharaoniques, restèrent les mêmes; on sait que dans les hypogées, les Égyptiens ne cessèrent jamais d'en tourer leurs morts, soit des êtres, soit des objets qui leur avaient été chers durant leur vie. C'est pour cette raison que les peintures des tombeaux du nouvel empire sont semblables à celles des hypogées de l'ancien.

En Égypte, la peinture fut non seulement considérée comme un art de décoration indispensable à l'architecture et à la sculpture, mais encore à l'ameublement comme aux divers objets en usage dans la vie courante, ustensiles de ménage, étoffes, instruments de musique, etc., etc., et même après la mort, puisqu'on la retrouve aussi sur les linceuls, et l'on peut dire, sans crainte de se tromper, que, chez les anciens Égyptiens, la peinture atteignit un développement d'une importance considérable qu'aucun peuple ne sut jamais lui donner. Seuls, les Chinois, les Japonais et les Arabes peuvent approcher de cette curieuse, hardie et artistique coloration.

En effet, lorsque l'on parvient à se représenter toute la magnificence de *la peinture égyptienne*, toutes les compositions, toutes les nombreuses et gigantesques figures coloriées, telles qu'elles étaient autrefois, empourprées des couleurs les plus éclatantes et des plus curieusement opposées, tout en conservant une heureuse et merveilleuse harmonie, on se rend parfaitement compte, étant donné ce que nous éprouvons nous-mêmes à la vue de ces monuments grandioses, du puissant attrait que ces peintures devaient produire sur ce peuple si superstitieux, lui rappelant ainsi sans cesse ce qu'il devait croire, savoir et espérer.

Toutefois comme bien l'on pense, la « sculpture » précéda la « peinture » qui, du reste, en devint bientôt le complément indispensable; voici comment on procédait pour cette application picturale :

Les scribes sacrés qui, comme l'on sait, connaissaient le dessin, dressaient eux-mêmes, le plus souvent par un simple contour, les représentations, les personnages, les animaux, ainsi que les inscriptions destinées à être gravées ou sculptées et peintes, après quoi un dessinateur esquissait entièrement les sujets contenus dans chaque composition et les cernait d'ocre rouge; un artiste venait ensuite corriger l'esquisse s'il était nécessaire.

Outre les sarcophages en bois de sycomore dont l'incorruptibilité est restée légendaire, il faut encore comprendre dans ce procédé les cercueils ou boîtes à momies, en granit rose, en basalte, en porphyre, en brèche verte, etc., qui furent traités de la même manière que les bas-reliefs et les inscriptions hiéroglyphiques.

Ce n'est qu'après ces préliminaires que le sculpteur entreprenait son œuvre à laquelle il donnait, dans les parties les plus compliquées comme dans les plus petits détails, la forme artistique définitive qui devait arriver jusqu'à nous en bravant une si longue série de siècles; lorsque le travail du sculpteur était achevé, l'œuvre était complétée par la peinture qui, elle aussi, survécut à travers les âges.

En résumé, on peut conclure que chez les premiers Égyptiens, la sculpture et la peinture étaient intimement liées l'une à l'autre et qu'aucun produit plastique recevant une forme quelconque n'était considéré comme terminé avant l'application des couleurs, tant dans les parties principales que dans les détails. A l'encontre de ce principe fondamentalement établi, les peintures des monuments égyptiens reproduits de nos jours n'ont aucun caractère et ne rappellent en aucune façon les brillantes compositions picturales exécutées par l'antique peuple des Pharaons.

E. Prisse d'Avennes.



SOCIÉTÉS SAVANTES

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 14 avril 1902.

Présidence de M. Bouquet de la Grye.

M. Alfred Cornu. — Le Président annonce à l'Académie la perte qu'elle vient de faire dans la personne de M. Alfred Cornu, mort en pleine production scientifique, laissant derrière lui des parents et des amis éplorés, et dans le monde savant des regrets universels.

La séance a été levée en signe de deuil aussitôt après le dépouillement de la correspondance.

Le monument funéraire de M. Lacaze-Duthiers. — M. Lacaze-Duthiers avait exprimé le désir d'être inhumé à Banyuls-sur-Mer, dont le laboratoire était son œuvre de prédilection. Le monument élevé sur sa tombe sera inauguré le 9 mai, et l'Académie sera représentée à cette cérémonie.

Remarques sur le fonctionnement des cohéreurs et des auto-décohéreurs. — Les comptes rendus des communications à très grandes distances, en télégraphie sans fil, par la réception au son, en utilisant les cohéreurs à décohésion spontanée et les récepteurs téléphoniques, ont appelé de nouveau l'attention de M. O. Rochefort sur les cohéreurs à décohésion spontanée, et il est arrivé à des conclusions contraires à celles qui étaient admises jusqu'à présent. Il a reconnu que tous les cohéreurs à décohésion spontanée peuvent être ramenés à l'état de cohéreurs ordinaires en diminuant la pression des contacts imparfaits. Les expériences entreprises ne permettent pas encore de généraliser la réciproque.

Il a constaté que certains radio-conducteurs à contact métal-métal ou à limaille peuvent facilement être amenés à l'état d'auto-décohéreurs lorsqu'on augmente la pression. Mais le fait le plus important au point de vue pratique, c'est qu'il a pu arriver à ceci : un tube cohéré par un premier train d'ondes voit tomber sa résistance initiale précisément dans les limites voulues pour passer à l'état d'auto-décohéreur de très grande sensibilité. On peut dès lors, avec le même appareil, recevoir au Morse et au son, suivant qu'on l'emploie comme cohéreur ordinaire ou comme auto-décohéreur. De plus, cette façon d'obtenir la pression voulue est à la fois plus facile, plus constante et plus sûre que tous les moyens mécaniques, d'un maniement trop délicat.

Recherches sur les variations provoquées dans la toxicité de certains composés minéraux ou organiques, suivant les groupements chimiques auxquels ils sont liés dans leurs composés solubles. — Jusqu'ici, dans l'étude des médicaments, on a examiné leur action sur les différentes fonctions de l'organisme, sans rechercher les causes de la variété d'action du noyau fondamental du corps employé suivant son union avec les groupements divers qui viennent satisfaire son atomicité ou s'unir à lui en formant de nouveaux produits de substitution ou d'addition ou lui donner une nouvelle fonction.

M. Marc Laffont a entrepris cette étude au sujet spécialement des composés arsenicaux. Suivant que l'arsenic est uni à un ou à deux groupes méthyle, sa toxicité varie de 1 à 5. Si, aux doses médicamenteuses, le composé monométhylé est préférable au diméthylé pour l'administration par la bouche, la voie hypodermique doit être réservée au composé diméthylé dont l'action est plus rapide, et qui ne se décompose pas dans le sang.

Quant aux composés aromatiques, voici sa conclusion : Parmi les dérivés substitués des carbures benzéniques, le groupement substitué qui masque le plus complètement la toxicité de l'hydrocarbure et même de son dérivé phénolique (phénol, gaïacol) est certainement le groupement SO^3H qui rend le benzène pour ainsi dire inoffensif et essentiellement invigorateur dans $C^6H^5SO^3H$.

Traitement du rachitisme par l'huile de foie de morue lécithinée. — M. G. Carrière, se basant sur les bons résultats donnés par les phosphates et l'huile de foie de morue dans le rachitisme, a essayé l'emploi de ce dernier médicament associé à la lécithine, et, dans cinq cas qu'il rapporte, a obtenu une guérison au bout de six mois.

Sur la faune ichthyologique du bassin de l'Adour. — La faune des poissons sédentaires du bassin de l'Adour présente des particularités intéressantes. Certaines espèces, répandues dans le bassin de la Garonne, y font défaut; d'autres y sont tellement modifiées, qu'il y a lieu de les ranger dans des variétés spéciales. Pourtant, les deux bassins sont voisins, leurs affluents à peine distants, parfois, de quelques centaines de mètres, sans toutefois présenter des communications naturelles ou de main d'homme. Les plus remarquables différences au point de vue ichthyologique entre les deux bassins, différences relevées par M. G. de Saint-Paul, peuvent se résumer ainsi : « Si l'on compare la faune des poissons sédentaires de l'Adour à celle de la Garonne, on voit que le *Barbus fluviatilis*, très répandu dans la Garonne, n'existait point dans l'Adour avant 1887; que le barbeau méridional (*B. meridionalis* Rls.), fréquent dans certaines parties du bassin de la Garonne, ne se trouve point dans celui de l'Adour; que la brême (*Abramis brama* Val.) n'existe point dans l'Adour, alors qu'elle est répandue dans la partie moyenne de la Garonne; que les chondrostomes ne sont point représentés dans l'Adour, alors que *Ch. dremæi* Blanch. est très commun dans la Garonne et que des chondrostomes sont signalés dans la péninsule Ibérique. Enfin, la blennie cagnette (*Blennius cagnotta* Val.) ne se trouve point dans l'Adour. Il y a également lieu de remarquer que le brochet et la perche, si communs dans ce dernier fleuve, sont très rares dans la Garonne, où ils ont été amenés sans doute par le canal du Midi et le canal latéral. Ces deux fleuves, issus de la même chaîne de montagnes, voisins par leurs affluents, soumis en apparence aux mêmes conditions de régime, de climat et de terrain, présentent des différences profondes en ce qui concerne leur faune ichthyologique.

Recherches sur les forces électromotrices. Note de M. Berthelot. — Sur le théorème fondamental de la théorie des fonctions abéliennes. Note de M. Paul Painlevé. — Résistance due aux vagues satellites. Note de M. Bussy. — Principe d'un nouveau réfractomètre interférentiel. Note de M. G. Sagnac. — Quelques remarques sur la théorie de l'arc chantant de Duddell. Note de M. Paul Janet. — Variations du spectre des étincelles. Note de M. B. Eginitis; les expériences de l'auteur l'ont conduit à une remarque très générale : Les métaux dont les spectres s'éliminent ou diminuent d'intensité sont des métaux qui donnent de très petites quantités de vapeurs. Au contraire, les métaux dont e

spectre reste et augmente d'intensité sont parmi ceux qui sont très volatils. — Diffusion rétrograde des électrolytes. Note de M. J. Thovert. — Sur la réaction magnétique de l'induit des dynamos. Note de N. Vasilesco-Karpen. — La sensation lumineuse en fonction du temps. Note de MM. André Broca et D. Sulzer. — Valeurs de la résistance électrique, de l'indice de réfraction et du pouvoir rotatoire de sérums sanguins normaux. Note de MM. Dongier et Lesage. — Sur la composition des hydrates de gaz. Note de M. de Forcrand. — Action de l'hydrogène sur l'amalgame de strontium. Note de M. Guntz. — Sur les combinaisons de l'alumine avec le sesquioxyde de chrome. Note de M. Dubois. — Sur le diacétylbenzoyléthane et l'acétylméthylphénylfurfurane. Note de M. F. March. — Sur le méthoéthénylbenzène. Note de M. Tiffeneau. — Sur l'acide oxyisopropylphosphinique. Note de M. C. Marie. — Action des combinaisons organomagnésiennes sur les éthers β-cétoniques. Note de M. V. Grignard. — Sur l'identité générique du *Zygodia axillaris* Benth. et des *Baissea*. Note de M. Henri Hua.

CONGRÈS
DES SOCIÉTÉS SAVANTES
DE PARIS ET DES DÉPARTEMENTS
A LA SORBONNE

Sous-section de photographie (1).

M. E. A. Martel, rappelant les premiers essais de photographie des cavernes faits au magnésium depuis 1889 par MM. Vallot, Gaupillat, Rupin, Easson, Renauld, Boissonnas, etc., explique quels procédés d'amélioration et de simplification il a été amené à employer pour obtenir des clichés qui donnent une idée aussi exacte que possible des grottes et rivières souterraines et de leur réel aspect.

L'éclairage fondamental reste toujours la lampe à projection de poudre de magnésium donnant un éclair plus ou moins continu (lampe Nadar par exemple). Mais jusqu'à présent, en somme, c'était toujours par défaut de pose qu'avait péché la photographie souterraine : si l'on veut avoir des personnages à distance de 20 à 30 mètres et des fonds de 40 à 60 mètres, comme dans les épreuves qu'a obtenues M. Martel à Padirac (Lot), Pargilox (Lozère), l'Aven-Armand (Lozère), Saint-Marcel (Ardèche), la grotte du Drach (île Majorque), etc., il est nécessaire, même avec les appareils les plus petits et les plus puissants, de prolonger la pose à « éclair continu » pendant trente secondes à deux minutes, selon les cas. Pour conserver aux photographies l'impression de profondeur et de lointain si intense dans les cavernes, il faut aussi n'avoir qu'un seul foyer éclairant, placé derrière et au-dessus de l'appareil; MM. les opérateurs qui, sous prétexte d'éclairer les fonds, ont disposé plusieurs foyers sur différents plans en les cachant derrière des obstacles opaques quelconques, n'ont réussi, en somme, qu'à fausser la perspective en supprimant les lointains et en les rapprochant tous sur un premier plan.

Il va sans dire que la durée du temps de pose est proportionnelle à la taille de la plaque sensible.

(1) Suite, voir p. 504.

M. Martel ajoute d'ailleurs qu'il prépare en ce moment un opuscule sur le sujet et sur l'application de la photographie souterraine, non seulement aux cavernes, mais encore à l'archéologie (cryptes, catacombes, nécropoles, etc.) et à l'exploitation des mines.

Communication de M. Monpillard, de la Société française de photographie, sur un appareil de photomicrographie.

L'appareil de photomicrographie, présenté par M. Monpillard et dont il a tout particulièrement étudié la disposition, permet d'opérer, le microscope disposé horizontalement ou verticalement, la chambre noire restant horizontale; la disposition ainsi adoptée assure dans les deux cas une stabilité parfaite.

Le microscope spécialement établi pour les besoins de la photomicrographie, et, notamment, pour permettre de travailler en lumière ordinaire ou en lumière polarisée, présente des détails de construction intéressants qui ont pour avantage de faciliter les différentes opérations d'éclairage, de centrage, mise en place de la préparation, etc., et ceci avec la plus grande précision.

Par suite de l'emploi d'un dispositif spécial actionnant la vis commandant le mouvement lent du microscope, la mise au foyer peut s'effectuer d'une façon très précise.

Pour permettre la mise au foyer à distance des objectifs de faible pouvoir amplifiant, le pignon commandant la crémaillère du mouvement rapide peut être actionné au moyen d'une transmission à la Cardan.

La chambre noire 18 × 24, de forme carrée, permettant ainsi de placer la plaque dans le sens vertical ou horizontal, se déplace sur un double chariot portant une règle divisée; un index correspondant au plan vertical de la glace dépolie permet d'évaluer le tirage auquel on opère et, par conséquent, d'évaluer la valeur du grossissement pour un objectif donné.

Section des sciences.

Avec les nombreuses sous-sections qui absorbèrent toutes les spécialités dont elle se compose, il ne restait pas grand'chose pour la section des sciences. Aussi n'a-t-elle entendu que deux communications dont une était plutôt une question économique. Voici le résumé de l'autre.

Après avoir rappelé dans ses grands traits la structure géologique de Madagascar et montré l'importance qu'y jouent en particulier les formations gneissiques, M. Lacroix passe en revue la composition minéralogique des schistes cristallins, en montrant notamment l'importance minéralogique et économique des calcaires cristallins.

Les roches éruptives sont nombreuses et variées, consistant en roches anciennes : granits, pegmatites, diorites, péridotites: une station pétrographique remarquable s'observe au voisinage de la baie d'Ampariman-drata; elle est caractérisée par de nombreuses roches volcaniques, syénites, éléolithiques, etc., qui constituent l'un des traits les plus remarquables de la minéralogie de la grande île.

Les volcans de Madagascar sont de deux âges différents, les uns, démantelés, sont comparables aux volcans du Mont-Dore, alors que les autres, avec leurs cratères et leurs coulées intactes, sont comparables à ceux de la chaîne des Puys. La nature de leurs produits est très variée : roches basaltiques, trachytiques, phonolithiques, etc.

Des sources thermales, parmi lesquelles celles d'Antrinalé, rappelant celles de Vichy, sont actuellement à Madagascar les seules manifestations de l'activité volcanique.

M. Lacroix passe ensuite en revue les produits utilisés de Madagascar en entrant principalement dans des détails sur les gisements et les modes d'exploitation de l'or, puis du fer, du cuivre, du plomb, du nickel, etc., et termine par quelques mots sur les gisements de combustibles de la région du Nord-Ouest.

Les pierres précieuses sont assez nombreuses à Madagascar, mais de valeurs inégales. On les trouve à l'état de fragments, soit éparses sur le sol, soit roulées dans les alluvions aurifères. Il faut y signaler deux variétés de corindon, du chrysobéril, de la topaze, des grenats, et surtout de nombreuses variétés de tourmaline qui constituent les pierres les plus caractéristiques de la grande île. On peut rattacher aux pierres précieuses le quartz ou cristal de roche, dont les masses homogènes de grande taille sont exportées de Madagascar depuis plus de deux siècles et ont tout d'abord attiré l'attention des minéralogistes sur Madagascar.

Sous-section de physique et d'aéronautique.

Malgré la largeur de son cadre, cette sous-section a donné un résultat un peu maigre :

Mlle Marguerite Beleze, des Sociétés botanique et mycologique de France, présente une remarquable monographie de la tempête du 1er juin à Montfort-l'Amaury. Ce jour-là, deux courants se formèrent, l'un venant du Nord-Est et entraînant des cirrus, l'autre poussant des cumulus; ils se réunirent au-dessus de Montfort. A 4 h. 1/2, un coup d'une grande violence casse environ 200 arbres; presque en même temps, une chute formidable de grêle d'une grosseur extraordinaire, variant du volume d'une demi-brique à celle d'un marron d'Inde. Les grêlons tombaient presque tous en diagonale, et les toitures, les vitrages furent tous brisés. Dans chaque grêlon que j'ai ouvert, j'ai trouvé un corps étranger. Cette forte et désastreuse averse ne dura pas plus de quatre minutes. Les éclairs et le tonnerre furent faibles. Une pluie diluvienne succéda à la chute de grêle.

M. G. Deneuve montre l'utilité que l'emploi de l'aéronautique pourrait offrir, au point de vue maritime, dans des circonstances où un naufrage se ferait en vue du littoral.

S'inspirant de la catastrophe de la *Russie*, sur les côtes de Provence, l'orateur préconise l'emploi d'un ballonnet spécial, gonflé suivant les endroits, au gaz d'éclairage ou à l'air chaud, lancé du rivage ou du pont d'un bâtiment envoyé au secours des naufragés.

L'essentiel est que ce ballon prenne le vent du navire en détresse, et permette à l'équipage en péril de se saisir de l'espar ou cordage que le ballon aura à sa traîne sur les flots. Un va-et-vient devra être ainsi établi avec plus d'efficacité qu'avec le canon porte-amarres actuel, dont l'emploi et la précision, par gros temps surtout, sont plus que problématiques.

M. Marque, professeur au lycée de Tulle, fait une communication sur un procédé spécial de compression de l'air et sur un appareil destiné à mesurer sa résistance au déplacement des corps qui y sont plongés.

Lorsqu'on déplace rapidement dans la direction de son axe une boîte cylindrique dont le couvercle est enlevé et l'ouverture en avant, l'air qu'elle enferme se comprime dans le fond et, si ce fond communique avec un réservoir par une soupape s'ouvrant de dehors en dedans, l'air s'accumulera dans le réservoir sous une pression d'autant plus élevée que la vitesse de la boîte est plus grande.

Ce procédé devient surtout intéressant quand on l'applique aux vitesses linéaires réalisables dans l'industrie à l'aide d'un plateau tournant sur lequel est fixée la boîte de compression. Avec une vitesse de 15 000 à 30 000 tours par minute, et un plateau de 50 centimètres de rayon, on peut par exemple obtenir couramment de l'air comprimé à 5 ou 20 atmosphères.

Enfin, si l'on munit le réservoir d'air comprimé d'un manomètre et le plateau tournant d'un compteur de tours, on peut établir la relation existant entre la compression et la vitesse. Or, la compression est égale à la résistance de l'air au mouvement d'une paroi plane de section égale à l'orifice de la boîte. On a donc là un moyen très simple d'établir empiriquement la formule de la résistance de l'air à ce déplacement.

M. Marque fait ensuite une autre communication sur la stabilité d'altitude d'un ballon et sur un moyen simple de le faire monter ou descendre à volonté et sans danger, sans jeter de lest et sans perdre de gaz.

On sait que les mouvements d'ascension ou de descente d'un ballon et sa stabilité d'altitude ont été obtenus difficilement jusqu'ici et presque exclusivement par un emploi continuel de lest ou une perte de gaz. Plusieurs procédés ont été proposés pour monter ou descendre sans perdre de gaz ni jeter de lest. L'expression de la force ascensionnelle d'un ballon permet de classer ces procédés et en met un autre en évidence, qui peut devenir très pratique. Il consiste à obtenir les variations de force ascensionnelle par une compression mécanique du ballon. Ce procédé, qui exige une grande résistance de l'enveloppe du ballon, permettrait d'obtenir très rapidement, et à volonté, la montée ou la descente ou la stabilité d'altitude du ballon en le maintenant toujours gonflé. Il permettrait peut-être, c'est une expérience à tenter, la navigation aérienne par ballon aéroplane, même sans moteur.

Notre collaborateur, M. W. de Fonvielle, de la société française de navigation aérienne, présente un mémoire sur les ballons sphériques et les ballons dirigeables. L'auteur rend hommage aux progrès qui ont été réalisés dans la direction aérienne, et il rend hommage aux efforts des aéronautes qui font en ce moment tant de sacrifices. Mais s'il prend la parole, c'est pour montrer que si les ballons dirigeables parfaits sont construits et manœuvrés, ils ne répondent en aucune façon aux expériences exécutées à l'aide des ballons sphériques et aux excursions sportives qui deviennent de plus en plus nombreuses de jour en jour.

Les ballons dirigeables seront beaucoup trop lourds pour participer aux recherches exécutées dans la moyenne et dans la haute amosphère. A tel point que MM. Hermite et Besançon ont rendu un immense service à la science en imaginant de laisser l'aéronaute à terre et de le remplacer par des appareils enregistreurs. L'orateur fait comprendre le développement pris par les ballons-sondes. Il annonce qu'à la fin du mois de mai, un Congrès se réunit à Saint-Pétersbourg et il indique quelques améliorations dont l'organisation des ascensions lui paraît susceptible. Il demande à M. le président de soumettre ses propositions au Comité, parce que, si elles étaient revêtues de son approbation,

il pourrait les soutenir à Berlin avec plus de chance de les faire accepter.

L'orateur fait ensuite remarquer qu'avec un moteur faible imprimant à un ballon rond une vitesse de 1 ou 2 mètres par seconde, on exécuterait une foule de manœuvres dans la haute atmosphère, et on pourrait descendre et monter à volonté. Ce genre d'expériences aurait en outre l'avantage d'apprendre à manœuvrer les moteurs et les propulseurs, pour les cas où, augmentant la vitesse propre, on aurait à se préoccuper de la forme du ballon ainsi que des questions d'équilibre.

M. Deneuve dit que l'initiateur des ballons-sondes a été réellement Claude-Jobert. Mais M. le président fait observer que MM. Hermite et Besançon ont été les véritables promoteurs de l'emploi des instruments enregistreurs en ballon-sonde.

M. de la Vaulx estime que l'année 1901 aura sa place très nette dans les annales de l'aérostation et cette place lui aura été conquise en grande partie par l'initiative de l'Aéro-Club de France.

BIBLIOGRAPHIE

Traité de cinématique théorique, par H. Sicard, avec des notes de A. Labrousse, grand in-8° de viii-183 pages. Prix : 4 fr. 50. Paris, Gauthier-Villars.

Dans son essai sur la philosophie des sciences, publié en 1834, Ampère a créé le mot « cinématique » pour désigner la géométrie du mouvement considéré dans ses rapports avec le temps. Quatre ans après, le général Poncelet professait, à la Sorbonne, un cours de *cinématique*. Mais ce n'est qu'en 1862, par l'apparition du traité spécial de Resal, que la cinématique fut réellement constituée à l'état de science distincte. Depuis cette époque, de nombreux traités de cinématique ont été écrits, les uns en vue de préparer leurs lecteurs à la technique; les autres, au contraire, purement théoriques. C'est à ces derniers qu'appartient l'ouvrage que nous faisons connaître, comme d'ailleurs son titre l'indique. Afin de mettre le lecteur à même d'apprécier ce livre, voici les titres des chapitres :

Introduction. — Notions préliminaires sur les vecteurs. — Du mouvement simple d'un point. — De la vitesse. Projections orthogonales de la vitesse. Composition des vitesses. Construction des tangentes. — Mouvement simple d'un point. De l'accélération. Définition de l'accélération. Projections de l'accélération. Accélérations centrales. — Étude géométrique du mouvement d'un solide. Des mouvements de translation et de rotation d'un solide. Étude géométrique du mouvement d'une figure plane dans son plan. Étude géométrique du mouvement d'un corps solide. Composition des accélérations. — Étude analytique du mouvement d'un solide. Étude analytique du mouvement d'une figure plane dans son plan. Applications. Étude analytique du mouvement d'un solide. — Composition des mouvements d'un solide. Notes.

Annuaire de l'Académie royale des sciences, des lettres et des beaux-arts de Belgique pour 1902. Bruxelles, Hayez, rue de Louvain, 112.

Indépendamment du calendrier et de renseignements sur le personnel de l'Académie, cet annuaire contient des notices biographiques sur les académiciens récemment décédés, savoir : de Selys-Longchamps, E. G. Guffens, P. Genard, J. Dupont. Ces biographies sont accompagnées de la bibliographie complète des œuvres du savant ou de l'énumération des travaux de l'artiste ; même celle de Guffens est précédée d'un résumé de l'histoire de la peinture à la fresque qui est loin de manquer d'intérêt.

L'Église catholique, par M. l'abbé J. M. J. Bouillat, un vol. in-16 de 450 pages (prix : 1 fr.; port, 0 fr. 40), 5, rue Bayard, Paris, VIIIe.

Il ne faut point chercher dans ces pages l'histoire complète de l'Église avec les phases diverses de son existence à travers les âges. Le but de l'auteur a été plus modeste. Il a voulu « offrir au public, qui n'a ni le temps, ni la facilité de lire », un résumé des études qui ont été publiées sur ce sujet. Et ce résumé est simple, clair, précis, bien approprié aux « ignorances contemporaines ».

C'est dire que cet ouvrage est surtout populaire, qu'il est destiné à éclairer et à dissiper bien des préjugés : aussi nous faisons-nous un devoir de le recommander à tous ceux, prêtres ou laïques, qui travaillent au bien des âmes.

Nos Conférences, 1898-1900. Un beau volume in-8° de 570 pages à deux colonnes (broché, 3 francs; port, 0 fr. 60 par colis postal) 5, rue Bayard, Paris, VIIIe.

Recueil de toutes les conférences publiées en séries supplément dans la *Croix des Comités* et dans la *Chronique de la Bonne Presse*, en 1898, 1899 et 1900. Ces conférences, au nombre de *soixante*, sont une mine de documents sur les questions contemporaines. Elles sont dues à nombre de conférenciers de talent. Citons parmi les plus intéressantes : *Le péril juif.* — *L'invasion protestante.* — *La presse.* — *Les finances.* — *Nos libertés.* — *L'Église et le travail.* — *Les Syndicats agricoles.* — *La Franc-Maçonnerie.* — *Le Dimanche.* — *Les droits de l'enseignement chrétien.* — *Le Concordat.* — *L'Église et la liberté.* — *La liberté d'enseignement.* — *Le duel.* — *Les écoles.* — *Le Kulturkampf.*

Extraits des sommaires de quelques revues.

Les indications fournies ci-dessous sont données à titre de simples renseignements et n'impliquent pas une approbation.

American journal of mathematics (avril). — Canonical form of a linear homogeneous transformation in an arbitrary realm of rationality, Dickson. — A new theory of

collineations and their Lie groups, Newson. — Infinitesimal deformation of surfaces, Eisenhart.

Annales des conducteurs et commis des ponts et chaussées (avril). — Les chemins de fer électriques à très grandes vitesses: essais de l'Allgemeine elettricitats et de la maison Siemens et Halske.

Annuaire de la Société météorologique de France (mars). — Notes sur quelques résultats des ascensions de ballons-sondes à Trappes, Teisserenc de Bort. — Sur les résultats du tir au canon contre la grêle, Gontereau.

Bulletin astronomique (avril). — Sur les équations canoniques et la fonction perturbatrice, Simonin. — Note sur la loi de la température dans un corps céleste gazeux, Rudzki. — Éléments de la planète 441 (de 1898) et éphémérides pour 1902, Comel.

Bulletin de l'Observatoire Carlier d'Orthez (février). — Troisième Congrès international de défense contre la grêle, Plumandon.

Bulletin de la Société centrale d'aquiculture et de pêche (mars). — Les causes réelles du dépeuplement des cours d'eau et les moyens d'y porter remède, Roule et de Cardaillac. — Quelques essais de pisciculture en eau douce, Mocquard.

Civiltà cattolica (19 avril). — Lettera apostolica del Santissimo Signor Nostro Leone per Divina Providenza Papa XIII a tutti i Patriarchi, Primati, Arcivescovi e Vescovi del mondo cattolico. — Dell'educazione del giovane clero. — La follia del divorzio. — L'Estetica dell' occhio umano in Dante Alighieri.

Contemporains (*n° 498*). — Adelbert de Chamisso.

Écho des mines et de la métallurgie (17 avril). — Soudures par la thermite et par le chalumeau oxy-acétylénique, Grua. — Le nouveau canon allemand, Franken. — (*21 avril*). — Un nouveau pavage, le kéramit, Doubrey.

Éducation mathématique (15 avril). — Sur la résolution des équations.

Electrical engineer (18 avril). — Long distance, telegraphy and Marconi's latest experiments, Poncelet. — Railway blocks and telegraphs; recent practice, Kinsey. — The distribution of magnetic flux in large electromagnets, Thornton.

Electrical world (12 avril). — The telephone in wireless telegraphy, Guarini. — Grounding of high potential systems, Nies. — The storage battery in the commercial operation of electric automobiles, Palmer.

Électricien (19 avril). — Survolteurs-dévolteurs automatiques, système Thury, Montpellier. — Nouveau système de connexion de joints de rail, système Scheinig et Hoffmann, Montpellier. — Fanal électrique pour locomotives, Dary.

Génie civil (19 avril). — Locomotives chauffées au naphte et au goudron, Barbier. — Les secteurs de distribution d'électricité à Paris, Marquet. — Pompe centrifuge Schabaver pour élévation d'eau à grande hauteur, Lavergne.

Géographie (15 avril). — Jonction des lagunes d'Abyssinie et de Grand-Bassam, Côte d'Ivoire, Clozel. — Les crypto-dépressions de l'Europe, Coifié. — Voyage du lieutenant Kozlov' en Asie centrale, Deniker.

Giornale arcadico (15 avril). — In praeludio natalis Iesu Christi Domini Nostri an. MDCCCCI, Leo XIII. — Nel preludio del natale di Gesù Cristo Signor Nostro l'anno 1901, Agostino Bartolini. Victor Hugo, Poesia araba, Mezzacasa.

Journal d'agriculture pratique (17 avril). — Origine de l'arsenic contenu dans certaines bières, Petermann. — Concours central hippique de Paris, de Loncey. — Concours général agricole de Paris, Dr George.

Journal de l'Agriculture (19 avril). — Emploi de la mélasse dans la nourriture du bétail, Nicolas. — Les machines au concours général de Paris, de Sardriac. — Les fruits dans la région girondine, Séverin.

Journal of the Franklin Institute (avril). — Paralle operation of alternators, Lincoln. — Electrochemical polarization, Reed. — The mechanism and causation of hot waves, Watts.

Journal of the Society of arts (18 avril). — Photography as applied to architectural measurement and surveying, Bridges Lee.

La Nature (19 avril). — Les pygmées, de Nadaillac. — Les jardins botaniques alpins, Correvon. — Amélioration de la basse Seine, Bellet.

Moniteur de la flotte (19 avril). — Croiseurs, Pierreval. — La situation des bâtiments de la flotte.

Moniteur industriel (19 avril). — Appareils protecteurs contre l'écrasement par les tramways à traction électrique. — La marine marchande belge, Lavigne.

Nature (17 avril). — The education bill, Lodge, Fitch et Wertheimer. — The regina Margherita observatory, Foster.

Photo-revue (20 avril). — Les télémètres photographiques, Le Mée. — De la photographie au moyen d'un trou d'aiguille. Combe.

Prometheus (16 avril). — Ueber den Schnellverkehr auf Eisenbahnen, J. C. — Ueber Farben photographie, Miethe.

Questions actuelles (*19 avril*). — Les études théologiques au Grand Séminaire de Sainte-Croix à Châlons. — Le déficit budgétaire. — Discours de M. Louis Barthou à Oloron. — Applications de la loi du 1er juillet 1901.

Revue du Cercle militaire (19 avril). — Notre marine dans les mers d'Orient, Cne Noirot. — La côte française des Somalis, Cne Espérandieu.

Revue scientifique (19 avril). — L'évolution des idées en géologie générale, Meunier. — Le jeu chez l'homme et chez les animaux, Gérard-Varet. — La navigation intérieure en Autriche-Hongrie, Bellet.

Revue tunisienne (avril). — Notes succinctes sur les tribus napolitaines, Kaddour. — Un pays de colonisation romaine, Dr Carton. — Notes sur les tribus de la Régence.

Science (11 avril). — Know, then, thyself Song in birds, Wallace, Craig. — Johann von Radinger, Thurston.

Science illustrée (19 avril). — Les tremblements de terre à la Nouvelle-Zélande. de Fouras. — Animaux rares du Congo belge, Regelsperger.

Scientific american (12 avril). — Broadside launchings, Fawcett. — Southern pacific new line acrow great salt lake, Clapp. — Indicating and recording the tides, Willey.

Le Sténographe illustré (15 avril). — La sténographie au Congrès des Sociétés savantes. — La sténographie chez Barnum. — La métagraphie.

Yacht (19 avril). — Le décret de réorganisation des défenses mobiles, Cloarec. — Les moteurs à explosion dans les bateaux de pêche et de service.

FORMULAIRE

Différents moyens de noircir le cuivre. — On a souvent besoin de noircir une pièce de cuivre ou de laiton; voici quelques procédés que signale la *Photographie :*

1° Nettoyer complètement la pièce avec du papier d'émeri fin et avoir soin de ne pas la toucher ensuite avec les doigts. La plonger dans une solution diluée de chlorure de platine ou la mouiller avec cette solution au moyen d'une brosse. Acidifier *légèrement* la solution avec de l'acide chlorhydrique si cela est nécessaire.

2° Prendre quantités égales d'arsenic blanc et de vitriol vert et dissoudre le mélange dans 10 à 15 fois son poids d'acide chlorhydrique. Immerger la pièce bien nettoyée dans cette solution, jusqu'à ce qu'elle soit suffisamment noircie. Ce procédé donne un noir verdâtre.

Remarque. — L'arsenic blanc est l'acide arsénieux; c'est un *poison très violent*. Le vitriol vert est le sulfate de fer.

3° On peut employer, pour noircir le cuivre, le perchlorure de fer dissous dans son poids d'eau.

4° La formule suivante donne de bons résultats :

Ferrocyanure de potassium.............	1
Perchlorure de fer.....................	10
Eau............	20

5° On préfère souvent le procédé au cuivre, surtout pour renoircir les diaphragmes. Un procédé simple consiste à préparer une solution saturée de sulfate de cuivre et d'y ajouter juste assez d'ammoniaque, pour faire prendre à la solution une couleur d'un beau bleu foncé et limpide. Tremper la pièce dans cette solution pendant quelques minutes, la retirer ensuite et la chauffer doucement jusqu'à ce qu'elle soit noircie.

Il est préférable de prendre de l'acide nitrique et d'y dissoudre autant de cuivre que possible; on se sert de cette solution comme de la précédente.

On peut encore faire une solution saturée de sulfate de cuivre, puis y ajouter du carbonate de soude, de façon à précipiter du carbonate de cuivre. On lave le précipité et on le dissout dans de l'ammoniaque. (*A suivre*).

PETITE CORRESPONDANCE

Piège-lumière à l'acétylène, au Comptoir de l'acétylène, 233, rue Saint-Martin, Paris.

La *Société Gramme*, 20, rue d'Hautpoul, Paris.

M. H. N., à P. — Cette lampe est actuellement l'une des meilleures; on peut répondre négativement aux quatre questions que vous posez.

M. de B., à F. — Pour les questions d'électricité, nous pouvons vous conseiller l'*Electricien* (18, rue des Fossés-Saint-Jacques). —Pour les moteurs à explosion, il n'a été publié rien de mieux que le *Traité théorique et pratique des moteurs à gaz et à pétrole*, de M. Aimé Witz, chez Bernard et Cie, 29, quai des Grands-Augustins (30 francs).

Mme C., à O. — Le *Cosmos* a publié, lors des débuts de M. Marconi, deux notes de ce genre, l'une à la page 68 du tome XXXVI (16 janvier 1897); l'autre, plus explicative, à la page 202 du tome XXXVII (14 août 1897). Depuis, on a signalé successivement les progrès et les différents travaux qui ont eu ce système pour objet. On verra si on peut y revenir sous cette forme élémentaire.

M. E. S., à T. — Nous avons cherché en vain la description de l'interrupteur de M. Contremoulins. Nos regrets.

M. H. D., à L.-C. — Adressez-vous à la maison Nachet, rue Saint-Séverin, n° 17; nous ne saurions vous dire les prix, excessivement variables suivant la puissance des instruments; un modèle du prix de 110 francs doit vous suffire. — *Abrégé de géologie*, de Lapparent (3 fr.). Librairie Masson. — Les cartes géologiques des diverses régions de la France sont éditées chez Béranger, 15, rue des Saints-Pères (chaque feuille, 6 fr.).

M. J. L., à A. — La *langue de chien* est le *Cynoglosse, Cynoglossum officinale* L., famille des Boraginées. Elle est assez commune dans la région de Lens. Certaines flores ne l'indiquent peut-être pas, mais, par exemple, vous l'auriez trouvée dans la *Flore de France* de M. Acloque, à la table des noms vulgaires.

Mlle A., à P. — Le *Bulletin de la Société centrale d'aquiculture*, au siège de la Société, 41, rue de Lille. — L'*Annuaire de la Société météorologique*, au siège de la Société, 28, rue Serpente, ou à la librairie Gauthier-Villars, quai des Grands-Augustins.

M. V. C., à St-A. — Les taches blanches laissées par la boue sur les vêtements en caoutchouc s'enlèvent généralement assez facilement avec du vinaigre. — Nous ne saurions vous indiquer une fabrique de toile, de préférence à une autre.

M. J. S., à P. — *Les leçons sur l'électricité*, d'Eric Gérard (librairie Gauthier-Villars), constituent un ouvrage très complet; mais, pour la partie pratique, il faut prendre les ouvrages spéciaux à chaque branche; nous pourrons vous en indiquer si vous nous faites connaître celles que vous visez.

Imprimerie P. Feron-Vrau, 3 et 5, rue Bayard, Paris.
Le gérant : E. Petithenry.

CINQUANTENAIRE DU « COSMOS »

LES ORIGINES DE CETTE REVUE

Depuis plusieurs mois déjà, la rédaction du *Cosmos* réunissait les renseignements nécessaires pour la publication, dans la livraison du samedi 3 mai, d'un article sur la création du journal qu'elle dirige.

Le premier numéro de cette feuille a été publié dans ses bureaux, situés 18, rue de l'Ancienne-Comédie, le 1er mai 1852, il y a juste un demi-siècle. Le cinquantenaire d'un journal, et surtout d'un journal scientifique, est un événement assez rare pour que les écrivains qui continuent de leur mieux la tâche de leurs aînés ne négligent pas cette occasion d'appeler l'attention du public sur les travailleurs qui les ont précédés dans la carrière d'instruction générale. Serait-ce de leur part trop de présomption que d'espérer qu'en 1952, alors qu'ils ne seront plus que poussière et qu'ils auront paru devant le tribunal de l'Auguste Justice, leurs successeurs pourront songer à rendre un semblable service à leur mémoire? Puissent-ils le faire dans des conditions aussi favorables que celles dans lesquelles nous accomplissons ce travail, car, au lieu de succomber sous le poids des ans, le *Cosmos* est jeune encore d'espérance et de vitalité.

En effet, le nombre de ses lecteurs augmente rapidement comme il arrive très souvent à d'estimables confrères; mais le *Cosmos* n'a jamais été à proprement parler l'œuvre d'un homme. Les événements qui ont amené ses différentes transformations successives n'ont fait qu'accuser plus vigoureusement l'impersonnalité de l'organe dont nous célébrons aujourd'hui la naissance.

Mais, avant de commencer notre récit, nous croyons indispensable de donner la parole au doyen de nos abonnés, car, avec une bienveillance dont nous devons lui être reconnaissants, il nous a spontanément incités à faire ce que nous avions l'intention d'exécuter; de sorte qu'il nous a confirmés dans le dessein que nous avions formé. Voici, du reste, en quels termes s'exprime notre correspondant:

Monsieur le Directeur du *Cosmos*.

On célèbre beaucoup d'anniversaires dans le temps où nous vivons. Est-ce que vous laisserez passer sans le signaler le cinquantenaire de la naissance du *Cosmos*, fondé en 1852? C'est un fait qui a sa valeur à bien des points de vue, et, j'ose dire, une valeur très au-dessus de celle de certains anniversaires célébrés avec bruit.

J'ai eu l'heureuse fortune de connaître le *Cosmos* dès ses débuts, alors que j'étais élève du pensionnat des Frères de Passy, et j'en avais gardé un si bon souvenir que j'ai été avide de continuer à le lire sans interruption. La collection du *Cosmos* forme un des meilleurs rayons de ma bibliothèque et l'un des plus consultés. L'histoire de la vie du *Cosmos* depuis un demi-siècle devrait tenter la plume de ses rédacteurs distingués, et il me semble que le numéro consacré à cette belle et instructive revue du passé resserrerait les liens qui existent déjà entre les écrivains d'aujourd'hui et leurs fidèles lecteurs.

Je me reprocherais de ne pas vous soumettre l'idée de ce cinquantenaire; vous jugerez si elle est réalisable, et vous trouverez bien mieux que moi la forme qu'il est préférable de lui donner.

Au milieu des persécutions et des calomnies de l'heure présente, n'est-il pas bon de faire ressortir l'œuvre de l'abbé Moigno et de ses savants successeurs qui ont démontré depuis cinquante ans l'alliance de la religion et de la science, l'accord de l'Évangile et du progrès le plus étonnant peut-être qu'on ait jamais vu dans toutes les branches des connaissances humaines, qui l'ont prouvé chaque semaine, dis-je, par la parole et par le fait?

Dieu veuille que ma pensée s'accorde avec la vôtre! à lui seul en reviendra la gloire!

DUHAMEL DECEJEAN.

Tout en approuvant cordialement le sentiment qui a dicté cette épître, il n'est pas possible de donner à notre commémoration du cinquante-

naire du *Cosmos* le développement que notre correspondant a bien voulu nous indiquer. En effet, il serait probablement impossible de citer dans la presse politique ou scientifique un organe qui ait aussi complètement donné raison au vers d'Horace :

Habent sua fata libelli.

Mais l'histoire des métamorphoses que le *Cosmos* a subies à différentes reprises et du rôle qu'il a joué dans le mouvement littéraire, scientifique et même, malgré lui, politique et très intimement lié à l'histoire, en particulier de la France, et en général de l'esprit humain, il ne serait point possible de la raconter d'une façon intéressante et fructueuse en la condensant dans une seule livraison. On pourra malheureusement s'en convaincre en voyant l'étendue que nous sommes obligés de donner malgré nous à cet article. Cependant, nous nous sommes strictement bornés à raconter ce qui est nécessaire pour apprécier ce qui est arrivé au *Cosmos* dans la première moitié du mois de son apparition. Toutefois, nous avons dû entrer, comme on le verra, dans quelques considérations générales et quelques détails sur les personnages qui ont contribué à sa fondation.

I. La presse scientifique en 1852.

Avant l'apparition du *Cosmos*, il y avait à Paris un grand nombre de journaux scientifiques, c'est-à-dire de recueils de mémoires créés pour que les savants en fissent usage, lorsqu'ils avaient à publier des faits nouveaux ou établir des théories qui leur fussent propres.

Du temps du Comité de Salut public, les chimistes qui en faisaient partie ont organisé la publication des Annales de chimie et de physique sous le titre des *Annales de chimie*. Au milieu des guerres de l'Empire, de La Rive avait fondé à Genève la *Bibliothèque britannique* qui devait devenir la *Bibliothèque universelle* de Genève, laquelle possède, comme on le sait, une partie exclusivement scientifique. En 1835, Arago avait créé les *Compte rendus de l'Académie des sciences*, qui restent comme un souvenir précieux de son passage au secrétariat. A côté de ces publications, il s'en trouvait quelques autres, comme l'*Institut*, qui se rapprochent assez du type des journaux d'exposition et de diffusion scientifiques, si communs au commencement du xxe siècle. Mais, comme l'avait fait la *Revue encyclopédique*, ce recueil était consacré aux travaux des cinq Académies et non pas spécialement à la première. Ce n'était en réalité qu'un abrégé systématique de tout ce qui se disait dans l'ancien collège des Quatre-Nations. L'originalité du *Cosmos* est d'avoir été surtout dans ses débuts exclusivement réservé au domaine intellectuel de la première classe de l'Institut.

Il ne s'est jamais occupé que des sciences auxquelles on a le tort de donner le nom de positives et que l'on désignerait plus exactement sous celui, bien moins prétentieux et plus vrai, de sciences d'observation.

Il n'a jamais parlé volontairement ni de littérature, ni de beaux-arts, ni d'économie politique, ni d'histoire, ni de poésie, ni de philosophie, ni de théologie. Il est vrai, à différentes reprises, il s'est vu obligé de publier quelques articles dans lesquels il soutenait des thèses théologiques ou philosophiques ; mais ces polémiques exceptionnelles n'étaient que trop justifiées par les allégations de savants de plus en plus nombreux, s'imaginant que les expériences matérielles peuvent donner le repos à l'âme humaine. N'était-il pas indispensable de montrer que seule la foi peut donner une solution satisfaisante des grandes questions qui troublent la conscience et sur lesquelles ni l'analyse, ni la chimie, ni l'astronomie ne peuvent fournir aucune lumière?

Les articles de la *Revue des Deux Mondes*, de la *Revue de Paris*, du *Correspondant*, les feuilletons scientifiques du *Siècle*, du *National*, de la *Presse*, des *Débats*, tenaient, il est vrai, le public au courant de ce qui se passait à l'Académie des sciences plus complètement peut-être que ces feuilles ne le font actuellement. Léon Foucault, notamment, avait sur le rédacteur en chef du *Cosmos* un grand avantage, il ne se bornait point à exposer, d'une façon souvent brillante, les découvertes des autres, c'étaient les siennes propres que bien des fois il décrivait. Mais, par compensation, les rédacteurs du *Cosmos* n'étaient pas réduits à un feuilleton par semaine que les propriétaires du journal supprimaient souvent pour faire de la place à des matières bien moins intéressantes. Le *Cosmos* n'était pas si volumineux que de nos jours ; ses 32 pages petit in-quarto à deux colonnes étaient réduites à 24 en ayant une seule. Cependant, l'espace dont disposait sa rédaction était bien suffisant pour tenir les lecteurs de 1852 au courant de tous les progrès saillants accomplis dans une spécialité quelconque.

II. Création de la « Lumière ».

Précisément parce que le *Cosmos* venait combler une lacune importante dans la presse scientifique, il n'a pas été *proles sine matre creata*, mais précédé par un autre journal de qui il pro-



cède, et dont, par conséquent, nous devons dire quelques mots.

∴

La révolution de février n'a pas été seulement une époque d'agitation tumultueuse, mais on a vu surgir alors un grand nombre d'idées dont certaines ont pris corps sous leur forme primitive et dont la plupart n'ont survécu qu'après avoir reçu une forme nouvelle nécessitée par les événements. M. de Montfort, personnage riche et influent, avait été frappé de l'importance extraordinaire que prenait alors le mouvement photographique. Il conçut le projet de l'accélérer et de le régulariser en organisant une *Société héliographique*. Pour compléter son œuvre, il voulut la doter d'un organe spécial ayant un caractère hautement scientifique.

Ce journal, qui porta le nom de *la Lumière*, grand in-quarto à trois colonnes, contenant douze pages et paraissant tous les huit jours, était entièrement consacré à la photographie, mais à la photographie prise dans son étendue la plus grande. Les découvertes, les opérations, les spéculations qui s'y rapportaient de loin ou de près, directement ou indirectement, y avaient droit de cité. Ce plan était d'autant plus vaste que M. de Montfort avait établi, boulevard des Italiens, n° 8, un grand magasin qui devait servir d'exposition permanente. Par suite de circonstances que nous ignorons et qu'il serait peu utile de rechercher, la *Lumière*, qui avait commencé à paraître au mois de février 1851, cessa sa publication au mois d'octobre de la même année.



Marc SÉGUIN

Ce qu'il y a de certain, c'est que, à la suite de ces événements, M. de Montfort avait formé le projet d'une combinaison encore plus importante. Il s'agissait cette fois de créer une encyclopédie hebdomadaire du progrès des sciences et de leurs applications aux arts et à l'industrie. Pour s'y donner plus activement, M. de Montfort se défit du journal *la Lumière*, qui reparut au mois de février 1852, mais en d'autres mains. On comprend qu'il ait eu besoin de concentrer ses ressources et son activité dans sa création nouvelle. En effet, à côté des bureaux du journal, il voulait établir un vaste *Athénée* où l'on cultiverait oralement toutes les sciences et où l'on répéterait les expériences que décrirait son journal. Les visiteurs de l'*Athénée* n'auraient pas seulement eu l'enseignement écrit du *Cosmos*, ils auraient reçu les leçons d'habiles professeurs et joui d'un véritable enseignement de choses. On peut dire que la vérité serait en quelque sorte entrée par tous les pores.

C'était un beau plan, beaucoup trop beau pour plaire à l'administration. La dictature refusa

l'autorisation indispensable et ne voulut rien entendre. La sympathie active de M. de Humboldt, qui avait accepté le patronage de l'œuvre, fut loin d'arranger les choses.

De tous les Français qui vivaient alors sur le territoire de la République, François Arago était peut-être de tous le plus suspect. Non seulement il était ancien vice-président du gouvernement provisoire, mais son frère Étienne et son fils Emmanuel figuraient parmi les proscrits du 2 décembre. Alexandre de Humboldt, qui patronnait l'œuvre du *Cosmos*, était un second Arago; les deux savants n'avaient en quelque sorte qu'une âme. N'y avait-il pas lieu de craindre que le nouvel *Athénée* ne fût qu'une arme de plus entre les mains du directeur de l'Observatoire? M. de Montfort, qui avait déjà dépensé plus de 90 000 francs, allait être victime de ces appréhensions officielles, et son argent allait être englouti sans retour. Heureusement l'administrateur de la *Lumière*, M. Tremblay, était un homme actif, intelligent et plein de ressources, il conçut un autre plan qu'il était possible d'exécuter sans demander aucune autorisation.

III. Marc Séguin.

Marc Séguin était fils d'un fabricant de drap d'Annonay, qui avait épousé une sœur de Montgolfier. Il était fier d'appartenir à la famille de l'inventeur des ballons, Joseph, à la gloire duquel il refusait d'associer Étienne. Le père de Marc Séguin l'avait laissé, dès son enfance, libre de suivre les inspirations de la « folle de la maison ». Seul et sans maître, Marc Séguin apprit la théorie si difficile et si compliquée de la filature. Nouveau Pascal, il inventait les méthodes, créait les procédés de calcul et perfectionnait les idées étrangères. Ayant appris qu'il y avait en Amérique, au Brésil notamment, des ponts suspendus avec des cordages, il conçut l'idée géniale de remplacer ces soutiens grossiers par des fils de fer. Dès 1824, il démontrait la bonté de son système en construisant un pont en fer à Tournon sur le Rhône. L'invention se répandit avec une étonnante rapidité, surtout de l'autre côté de l'Atlantique; mais, en même temps qu'il avait l'enthousiasme qui sied aux inventeurs, Marc Séguin était loin de s'illusionner lui-même sur la portée des progrès qui lui faisaient le plus d'honneur. Lors de la construction du chemin de fer de Lyon à Saint-Étienne, on lui proposa de jeter un pont suspendu de son système au confluent du Rhône et de la Saône, pour le service des trains dans le chef-lieu du département du Rhône. Mais il s'y refusa obstinément et l'on fut obligé de construire en cet endroit un pont en pierre, ce qui était fort sage. C'est vers cette époque que Marc Séguin termina ses études et livra à l'industrie sa première chaudière. Dès 1829, ses chaudières tubulaires étaient appliquées en Angleterre. La *Fusée* de Stephenson n'aurait jamais pu fournir qu'une course insignifiante sans le concours du grand ingénieur français. C'est encore Marc Séguin qui substitua les rails en fer aux rails en fonte usités par les Anglais; mais nous ne nous arrêterons pas à énumérer toutes les autres inventions qu'on lui doit, car il rendit plus de services, peut-être, par ses publications que par ses travaux d'ingénieur. En 1839, il écrivit un livre qui paraissait n'être que technique, car il était intitulé: *De l'influence des chemins de fer et de l'art de les tracer et de les construire*. Mais son génie avait des prétentions plus hautes. Il avait remarqué que la vapeur se refroidit en produisant un travail; il en avait tiré la conclusion fort juste mais très hardie « que la chaleur perdue correspond précisément au travail effectué ». Cette remarque n'était autre que la corrélation des forces physiques. Depuis l'année 1845, il faisait partie de l'Académie des sciences en qualité de correspondant de la section des sciences physiques; il avait par conséquent le droit d'envoyer des communications insérées dans les *Comptes rendus*. Mais M. Tremblay n'eut pas de peine à lui faire comprendre qu'il serait beaucoup plus avantageux à la propagande de ses idées de créer un organe qui les développerait et qui serait entièrement à sa disposition.

Marc Séguin avait en effet un esprit actif qui s'occupait des sujets les plus variés. C'est à lui que l'on doit notamment des observations fameuses sur des crapauds renfermés vivants dans des pierres et qui auraient subsisté longtemps dans une position aussi extraordinaire que peu commode. Nous ajouterons qu'il avait le talent de choisir habilement ses collaborateurs académiques parmi lesquels nous citerons l'astronome Mauvais, Quet, et le célèbre Hirn. Il avait, du reste, une grande fortune, dont il disposait libéralement, de sorte que le *Cosmos* ne pouvait trouver un patron plus digne de la tâche qu'il se proposait d'accomplir.

IV. L'abbé Moigno.

M. Tremblay, qui ne tarda pas à devenir l'homme de confiance de Marc Séguin, lui conseilla de choisir comme rédacteur en chef du *Cosmos*, dont il fut nommé le directeur, l'abbé Moigno, dont l'esprit enthousiaste ne reculait

devant aucune conception grandiose. Non content de la satisfaction de propager des découvertes qui faisaient honneur à son temps, il eut toujours l'ambition de travailler à l'œuvre de leur réalisation. Il n'était pas seulement un homme d'idée, mais encore un homme d'action. Il ne fut pas toujours heureux dans le choix des innovations qu'il patronna ou qu'il encouragea pécuniairement, mais un grand nombre réussirent, et plusieurs de celles qui échouèrent tombèrent plutôt par la faute des contemporains, qui n'en comprirent pas l'importance, que parce qu'elles n'avaient point en elles le principe de vie et de succès. C'est ce que l'on peut dire notamment du

M. l'abbé MOIGNO

système de chemin de fer à crémaillère du marquis de Jouffroy et de la télégraphie autographique de l'abbé Cazelli.

L'abbé Moigno était né en 1804, dans la petite ville de Guéméné, où son père était receveur d'enregistrement.

Il fut élevé au collège de Pontivy, puis au Petit Séminaire de Sainte-Anne d'Auray, d'où il passa dans la maison que les Jésuites avaient à Montrouge. Il commençait son cours de théologie, lorsque la révolution de Juillet ayant éclaté, il se rendit à Brigg, en Suisse. Il revint à Paris en 1835, pour entrer à la rue des Postes comme professeur de mathématiques. Cette phase de son existence a produit un grand traité de calcul infinitésimal qu'il ne termina qu'en 1864. Cet ouvrage

important est exclusivement fondé sur les travaux d'Augustin Cauchy, dont il était un des élèves de prédilection.

M. l'abbé Moigno avait un goût prononcé pour l'encyclopédisme. On citerait difficilement une branche de la science qu'il n'ait cultivée avec plus ou moins de succès; de sorte qu'on peut dire de lui qu'il n'est resté étranger à aucune chose. Cette universalité de savoir provenait de ce qu'il était doué d'une activité prodigieuse et qu'il jouissait d'une excellente mémoire.

Le supérieur des Jésuites l'ayant nommé à une chaire d'histoire dans une ville de province, Moigno préféra se séparer de l'Ordre, afin de ne point quitter la seule ville des cinq parties du monde où, malgré son humeur voyageuse, il pût se plaire.

Afin de se procurer des moyens d'existence, l'abbé Moigno entra dans la vaste usine littéraire que M. l'abbé Migne dirigeait à Montrouge, et d'où sont sorties les collections de la Patrologie grecque et latine, ainsi que tant d'autres publications curieuses. Mais il ne resta pas longtemps dans cet établissement et se fit attacher à la rédaction du *Globe*, en qualité de rédacteur ambulant. Alors il visita en cette qualité les principales villes d'Angleterre, de Belgique, de Hollande et d'Allemagne. De chacune des stations de son pèlerinage scientifique et politique, il envoya des lettres fort intéressantes et qu'on pourrait utilement reproduire, de nos jours; quoiqu'elles ne soient pas signées, elles sont faciles à reconnaître, car l'abbé Moigno n'était pas un écrivain ordinaire; il avait du style et, quand il voulait s'en donner la peine, il s'élevait jusqu'à l'éloquence. Dans sa propagande scientifique, l'abbé Moigno apportait toute la fougue et l'ardeur que les saints de l'Église militante apportaient pour la conversion des idolâtres. Un grand nombre d'années après son entrée au *Cosmos* en qualité de rédacteur en chef, il établit une salle de conférences où il donnait des *représentations* des actualités scientifiques. Mais quoiqu'il parlât avec facilité, peut-être même parce qu'il s'exprimait trop facilement, il n'avait pas le don de soulever l'enthousiasme de ses auditeurs. Ses conférences n'eurent pas le succès de celles du boulevard des Capucines où Yves Henri avait recruté une troupe bien montée d'orateurs.

Par compensation, il entreprit, parallèlement avec Gauthier-Villars, le grand éditeur scientifique, une collection qui a parfaitement réussi, qui dure encore et qui probablement n'est point à la veille de finir. Il créa la *Bibliothèque des actualités scientifiques* à laquelle ont coopéré une foule de savants célèbres et où l'on trouve un résumé populaire de toutes les questions intéressantes. C'est là notamment que l'abbé Moigno a fait paraître une traduction d'ouvrages de Tyndhall qui ont obtenu un succès colossal. Mais, dans chaque volume, se trouvait une préface de l'abbé Moigno qui combattait énergiquement les doctrines où il trouvait quelque chose à reprendre.

V. Cabinet de lecture du « Cosmos ».

Nous n'avons pas à raconter ici la vie de l'abbé Moigno, mais seulement à donner les détails nécessaires à l'intelligence complète du rôle qu'il a joué dans la fondation du *Cosmos*. Il n'y est, du reste, resté attaché que pendant les dix premières années, depuis 1852 jusqu'en 1862.

A cette époque, il rompit avec Marc Séguin, à la suite de circonstances que nous n'avons pas à examiner en ce moment. C'est alors qu'il fonda le journal *les Mondes*, qui a fini par fusionner de nouveau entre ses mains avec le *Cosmos*. Nous ajouterons seulement que, ne pouvant joindre au *Cosmos* un *Athénée*, comme M. de Montfort en avait eu l'idée, il voulut au moins y ajouter un cabinet de lecture. L'idée de cette création lui était venue dans ses voyages et il y avait consacré un article du *Globe* où on lisait ce qui suit:

« La petite ville de Gœttingue ne compte pas dans son sein la dixième partie des hommes d'étude et de science qui sont réunis à Paris; cependant, cette humble cité met à la disposition des professeurs et des élèves des moyens d'instruction extraordinairement vastes. Quand, après les avoir contemplés, l'on reporte sa pensée sur la pénurie qui est une des plaies de l'immense capitale de la France, on est saisi d'une tristesse profonde. La bibliothèque de Gœttingue est abonnée à plus de 150 recueils périodiques, quotidiens, hebdomadaires, mensuels. Chacune de ces feuilles, au lieu de s'entasser pêle-mêle dans un dépôt inaccessible pour ne reparaître que sous forme de volumes après six mois, un an, deux ans ou plus, est déposée le jour même de son apparition dans une vaste salle. Là, pendant un mois, les professeurs et les élèves ou les personnes qui ont rempli certaines formalités faciles, peuvent les parcourir, les étudier et se mettre par conséquent au niveau des progrès que les arts, les sciences et les lettres font incessamment. »

Lorsque parut la première livraison du *Cosmos*, le cabinet de lecture rêvé par l'abbé Moigno était ouvert et l'on y était admis moyennant un abonnement de 5 francs par mois et de 54 francs

par an. Les souscripteurs recevaient en outre gratis un exemplaire du *Cosmos* qui coûtait 20 francs par an et 3 francs par mois. Nous avons entre les mains la liste des journaux offerts en pâture aux abonnés. On y trouve 9 journaux politiques dont la lecture n'était que médiocrement attrayante dans un temps où il était interdit d'exprimer une opinion quelconque sur quelque chose. Il y avait en outre 17 journaux hebdomadaires dont l'*Illustration* et le *Magasin pittoresque* formaient la partie principale; la *Revue des Deux Mondes*, la *Revue britannique*, la *Revue de Paris*, la *Bibliothèque universelle* formaient le fond de la section mensuelle. Il y avait, en outre, 12 périodiques anglais, 10 allemands, 4 américains, 4 espagnols, 3 italiens et 1 russe. Pour juger de la portée de ces chiffres, il est bon de savoir qu'actuellement la Bibliothèque nationale reçoit 1 800 journaux, revues et publications périodiques édités à Paris, 5 228 périodiques étrangers et un nombre positivement incalculable de journaux publiés en province ou dans



Alexandre de HUMBOLDT

les colonies françaises. On voit quel développement recevra l'idée du premier rédacteur en chef du *Cosmos* le jour où la Bibliothèque nationale ouvrira enfin une salle dans laquelle toutes ces feuilles pourront être mises, aussitôt qu'elles arrivent, à la disposition du public. C'est un progrès qui, nous l'espérons, sera réalisé lors de l'ouverture des nouveaux bâtiments en construction. Mais il sera toujours à regretter que le bel exemple donné par le premier rédacteur du *Cosmos* ait mis plus d'un demi-siècle à fructifier, car il ne faut point oublier que les journaux en volume sont aux livraisons courantes ce que les oiseaux empaillés sont aux oiseaux gardés vivants dans une volière.

VI. La première livraison du « Cosmos ».

Le premier numéro du *Cosmos* débute par une déclaration qui ne remplit les deux premières pages *in octavo* que grâce à quelques artifices typographiques.

Le rédacteur en chef commence par rendre

hommage à M. de Montfort, lui donne l'assurance que le *Cosmos* sera l'organe rêvé par lui, qu'il remplacera la *Lumière*, que dans chaque numéro on trouvera un article spécial sur la photographie. En effet, immédiatement après, l'abbé Moigno écrit quelques pages fort étudiées sur le collodion et la stéréoscopie.

Puis vient une vaillante déclaration de principes que nous devons reproduire intégralement.

Nous avons choisi le nom de *Cosmos*, si glorieusement inauguré par le savant le plus éminemment encyclopédique des temps anciens et modernes, parce qu'il indique parfaitement notre but.

En publiant son beau livre appelé *Cosmos*, M. Alexandre de Humboldt, auquel aucune science n'est restée étrangère, qui, dans sa longue vie et ses immenses voyages, a tout vu, tout étudié, tout discuté, tout collecté, s'est proposé de transmettre à la postérité la carte fidèle du monde de la science tel qu'il lui apparaît à la fin de sa carrière de géant.

Le *Cosmos* est comme un magnifique inventaire des richesses scientifiques que, par un des plus glorieux testaments dont l'humanité conservera le souvenir, l'apôtre par excellence de la science lègue aux intelligences plus jeunes du XIX[e] siècle, en leur disant à son tour : *Bonum depositum custodi;* garde fidèlement, garde ce noble dépôt.

M. Alexandre de Humboldt nous a toujours accueilli avec une grande bonté; il a daigné inscrire souvent notre nom dans les savantes citations du *Cosmos;* nous avons dès lors le droit de prendre un humble rang parmi les héritiers de sa science universelle, et nous venons en conséquence continuer hardiment le *Cosmos*.

De l'école allemande, de l'école d'Alexandre de Humboldt pour le fond, et par nos tendances à l'érudition encyclopédique, nous appartiendrons, sous le rapport de la forme, à l'école française, à l'école de François Arago, dont le savoir est aussi vaste que celui de son illustre ami, mais qui, en outre, a reçu du ciel un don incomparable, l'art magique de l'exposition la plus lucide qui fut jamais, de la vulgarisation saisissante des données les plus abstraites des sciences les plus inaccessibles.

Alexandre de Humboldt et François Arago, ou François Arago et Alexandre de Humboldt, voilà donc nos deux grands maîtres, nos deux grands modèles, et, nous oserions presque dire, les deux rédacteurs d'honneur du *Cosmos;* puissions-nous être dignes d'eux!

VII. Babinet et son premier article.

Le second article du *Cosmos* était dû à Babinet de l'Académie des sciences. C'était un membre de la section de physique alors très populaire et dont le nom n'est point tout à fait oublié, quoique son invention la plus saillante soit tombée hors d'usage, depuis qu'on fait le vide avec une pompe à mercure.

En effet, avec son procédé, on pouvait pousser très loin la raréfaction de l'air, mais on n'aurait jamais atteint les résultats merveilleux obtenus par Crookes. Ce qui en grande partie a sauvé le nom de Babinet de l'oubli, c'est que la maison Gauthier-Villars a recueilli ses principaux articles dans une série de charmants petits volumes intitulés : *Lectures sur les sciences d'observation*. De plus, Gauthier-Villars a eu l'heureuse idée de compléter la série avec des articles du même genre dus à la plume de M. Camille Flammarion. Babinet écrivait beaucoup à la *Revue des Deux Mondes* dont son esprit étincelant égayait les pages moroses, mais, s'il écrivait bien, il parlait, s'il est possible, mieux encore. Il avait souvent dans la bouche des expressions pyramidales, et quelquefois l'on ne savait s'il se moquait de ses lecteurs ou parlait sérieusement. C'est lui qui a imaginé de dire que les comètes sont des riens visibles. Cette explication a fait fortune; que de gens, pendant un quart de siècle, n'ont pas eu besoin d'explication meilleure!

Babinet était sorti de l'École polytechnique en 1812. Il avait fait son métier d'artilleur lors du siège de Paris, mais après la paix il avait vite jeté ses épaulettes aux orties et s'était fait professeur de physique. A l'Académie, il appartenait au parti d'Arago, et, dans les élections académiques, votait toujours pour les candidats de l'Observatoire. Aussi Le Verrier affectait-il une profonde horreur pour sa tenue négligée. Quoique républicain, il frayait un peu avec tout le monde; aussi n'était-il pas sans influence auprès des autorités impériales. C'est probablement par son intermédiaire que fut obtenue l'autorisation de faire, rue de la Paix, des conférences d'où sont sorties celles des Capucines, dont nous avons parlé plus haut. Partout il y obtint des succès éclatants. Son domicile de la rue Servandoni offrait le spectacle d'un fouillis inénarrable, dont il se plaisait à faire les honneurs. Il était quelque peu bossu, mais on ne s'en apercevait que lorsqu'il passait par hasard son habit vert; autrement on ne faisait que s'en douter à l'esprit qu'il dépensait à tout propos et qui n'excluait pas la profondeur. On en voit la preuve éclatante dans son premier article du *Cosmos*. Il y traitait la question des petites planètes. Après s'être contenté de quatre pendant quarante-cinq ans, on en avait découvert dix-



sept, dont deux en 1851 et deux en 1852, avant l'apparition du *Cosmos*.

Babinet racontait tout cela et il ajoutait : « Le nombre des planètes de la taille de Cérès, Pallas et Junon, sera toujours très restreint; quant aux petites que l'on pourra découvrir avec des instruments plus puissants que ceux que nous disposons, il est incalculable. »

Le premier cahier du *Cosmos* se termine par une assez longue analyse d'un traité de télégraphie que l'abbé Moigno vient de publier; mais il est loin de se distinguer par la même perspicacité que son rédacteur. Car il ne croit pas à l'avenir de la télégraphie sous-marine, quoique le succès de la ligne Calais-Douvres semble prouver le contraire.

Nous ne dirons rien de la seconde livraison, mais nous devons nous arrêter sur la troisième.



GAUTHIER-VILLARS

VIII. Le « Cosmos » et la démission d'Arago

Le 8 mai, Arago reçut inopinément une lettre par laquelle le ministre de l'Instruction publique l'invitait à passer au ministère pour prêter le serment prescrit par la Constitution avec les autres membres du bureau des Longitudes. Il répondit à la hâte un billet banal, disant que sa santé, ce qui était vrai, ne lui permettait pas de se rendre au rendez-vous. Puis il écrivit une lettre étudiée, dans laquelle il exposait les motifs de son refus de serment. Cette lettre était une réponse noble et fière, comme on va le voir. Elle produisit son effet, car le lendemain le *Moniteur universel*, journal officiel de la République française, annonçait que le directeur de l'Observatoire était dispensé de cette formalité. L'abbé Moigno était fort embarrassé de cette aventure qui suivait de si près la déclaration où il invoquait si énergiquement le nom du grand homme. Le

ministre n'avait pas cru devoir publier la lettre d'Arago, et c'est dans les colonnes du *Cosmos* que nous copions ce document qui appartient à l'histoire des sciences. Il est ainsi conçu :

Paris, le 9 mai 1852.

Monsieur le ministre,

Le gouvernement a reconnu lui-même que le serment prescrit par l'article 14 de la Constitution ne devait pas être exigé des membres d'un corps purement scientifique et littéraire tel que l'Institut. J'ignore pourquoi on a rangé dans une autre catégorie le Bureau des longitudes, académie astronomique où, en cas de vacance, on se complète par voie d'élection. Ce simple rapprochement eût suffi, peut-être, pour m'engager à refuser le serment; mais les considérations d'une autre nature ont exercé, je l'avoue, une influence décisive sur mon esprit.

Les circonstances me rendirent, en 1848, comme membre du gouvernement provisoire, un des fondateurs de la République; à ce titre, et je m'en glorifie encore aujourd'hui, je contribuai à l'abolition du serment politique. Plus tard, je fus nommé par la Constituante président de la Commission exécutive; mes actes dans cette dernière situation sont trop connus du public pour que j'aie besoin de les rappeler ici. Vous comprendrez, Monsieur le ministre, qu'en présence de ces souvenirs, ma conscience m'ait commandé une résolution que, peut-être, le directeur de l'Observatoire avait hésité à prendre.

J'avais toujours cru qu'aux termes de la loi, un astronome du Bureau des longitudes était inamovible. Vos arrêtés m'ont détrompé. Je viens donc vous demander, Monsieur le ministre, de me fixer le jour où je devrai quitter un établissement que j'habite depuis un demi-siècle. Cet établissement, grâce à la protection que les gouvernements qui se sont succédé en France depuis quarante années lui ont accordée, grâce surtout, qu'il me soit permis de le dire, à la bienveillance des assemblées législatives à mon égard, est sorti de ses ruines et de sa nullité, et peut être offert maintenant aux étrangers comme un modèle.

Ce n'est pas sans une profonde douleur que je me séparerai de tant de beaux instruments à la construction desquels j'ai plus ou moins directement concouru; ce n'est pas sans de vives appréhensions que je verrai des moyens de recherches créés par moi tomber dans des mains malveillantes ou même ennemies; mais ma conscience a parlé, et j'ai dû passer outre.

Je désire, dans cette circonstance, que tout ait lieu au grand jour; aussi je m'empresse de vous prévenir, Monsieur le ministre, que j'adresserai aux grandes Académies de l'Europe et de l'Amérique, car j'ai depuis longtemps l'honneur de leur appartenir, une circulaire qui leur apprendra mon éloignement d'un établissement avec lequel mon nom s'était en quelque sorte identifié, et qui était pour moi une seconde patrie.

Je veux qu'on sache partout que les motifs qui ont dicté ma détermination n'ont rien dont mes enfants puissent jamais avoir à rougir. Je dois surtout ces explications aux savants de première ligne qui m'honorent de leur amitié, aux Humboldt, aux Faraday, aux Brewster, aux Melloni, etc. Je veux aussi que ces illustres personnages ne se préoccupent pas trop du changement considérable que ma détermination va apporter dans mon existence.

Ma santé s'est sans doute fort compromise au service du pays. On n'a pas passé une partie de sa vie, allant de pic en pic, dans les contrées les plus sauvages de l'Espagne, à la recherche de la figure de la terre; dans les régions inhospitalières de l'Afrique, comprises entre Bougie et le chef-lieu de la Régence; sur des corsaires algériens; dans les prisons de Majorque, de Rosas, de Palamos, sans qu'il en reste de profondes traces; mais je rappellerai à mes amis qu'une main sans vigueur peut encore tenir une plume, et que le quasi-aveugle trouvera toujours près de lui des personnes empressées qui voudront bien recueillir ses paroles.

Agréez, Monsieur le ministre, tous mes sentiments.

F. Arago.

L'abbé Moigno s'en tira en homme d'esprit et de cœur en escortant cette belle lettre de paroles qui indiquaient de sa part une émotion profonde, mais, en même temps, il se garda bien de formuler ni blâme ni éloge. Toutefois, en faisant bien remarquer qu'il agissait comme historien, il reproduisit, à titre de document, d'après la presse, une lettre publiée en tête du troisième volume des œuvres de Louis Bonaparte. Dans cette lettre, le président de la République s'efforçait de montrer combien l'empereur Napoléon aurait apprécié en Arago un homme illustre, possédant à un haut degré ces deux facultés si difficiles à concilier : être le grand-prêtre de la science et intéresser le vulgaire à ses merveilles.

IX. Le refus de serment d'Augustin Cauchy.

L'abbé Moigno aurait pu ajouter, en faveur d'Arago, d'autres arguments qu'il connaissait très bien. En voici un fort intéressant et dont il avait parlé, sans doute, dans la *Presse* d'Émile de Girardin, dont il a rédigé pendant quelque temps le feuilleton scientifique. Lorsque Louis Bonaparte était prisonnier au fort de Ham, il avait occupé les longues heures de sa captivité à divers travaux, parmi lesquels figuraient des expériences de physique. Il avait imaginé alors une pile sans métaux, dans laquelle l'électricité était produite

par l'action de deux liquides, l'un acide, l'autre alcalin, réagissant par l'intermédiaire d'un diaphragme. Le captif s'était adressé au secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences, qui avait présenté son invention au public en l'escortant d'un commentaire très flatteur. Mais l'abbé Moigno fut, comme nous l'avons dit, très sobre de commentaires; il ne crut même pas possible de signaler un incident qui lui tenait infiniment à cœur. Il s'agissait d'Augustin Cauchy, son professeur et son guide scientifique, qui venait d'être frappé de la même manière que François Arago.

Sorti de l'École polytechnique dans le corps des ponts-et-chaussées, Cauchy avait été choisi comme professeur du duc de Bordeaux pour lui apprendre les sciences exactes. Lorsque survint la révolution de juillet, il accompagna son élève à Prague.



Augustin CAUCHY

L'éducation du prince étant terminée, il s'adonna à l'enseignement privé dans les établissements libres, tout en continuant ses travaux et en faisant à l'Académie des sciences, dont il était déjà un des membres les plus célèbres, un nombre prodigieux de communications remarquables. Quoiqu'il fût connu comme un légitimiste intransigeant, la République de février lui donna une chaire à la Sorbonne. Il y enseignait l'astronomie mathématique, et, malgré ses opinions, il était adoré de la jeunesse studieuse. Quand le ministère de l'Instruction publique lui écrivit pour lui demander de prêter serment, il refusa et préféra descendre de sa chaire. La presse politique et la presse scientifique n'osèrent rien dire de cet incident, mais l'Académie des sciences et le monde scientifique avaient souffert de la perte qui leur avait été infligée, et la démission de Cauchy avait produit un effet déplorable. Dès que M. Fourtoul quitta les affaires, son succes-

seur revint sur la mesure qu'il avait prise, dispensa Cauchy du serment, comme on l'avait fait pour Arago, et le savant académicien put reprendre le cours d'un enseignement qui n'a plus été interrompu jusqu'à sa mort. L'abbé Moigno s'empressa d'exprimer dans le *Cosmos* la satisfaction qu'il éprouvait, mais en termes modérés, de manière à bien faire comprendre combien il avait condamné l'acte auquel on donnait une réparation trop tardive.

X. Le caractère de la publication du « Cosmos ».

Comme nous l'avons déjà dit, l'originalité du *Cosmos* a été de s'attacher uniquement à la culture des spécialités scientifiques, dont l'ensemble constitue le domaine de la première classe de l'Institut national. Mais il a toujours été opposé aux doctrines matérialistes qui commençaient à se développer, quoiqu'elles n'eussent pas encore atteint, à beaucoup près, l'importance qu'elles ont acquise dans ces dernières années.

Il a été, par conséquent, l'adversaire naturel du positivisme, qui existait déjà en principe et auquel Arago était alors absolument opposé. En effet, celui-ci s'était prononcé ouvertement contre Auguste Comte, lorsqu'il était encore simple examinateur à l'École polytechnique, et ce dernier l'accusait de n'avoir pas été étranger à la révocation dont il avait été frappé. Malgré l'appui de l'opinion d'Arago, il fallait un certain courage pour combattre une doctrine qui avait dans la personne du président de la République, sinon un adhérent, au moins un auditeur sympathique, grâce à l'influence de son précepteur nommé Vieillard, ami et chaud partisan d'Auguste Comte. Mais ç'a toujours été la gloire du *Cosmos* de faire passer les questions de principe avant les considérations de personnes.

Il a le plus grand respect pour les savants, il met volontiers en lumière leurs travaux et leurs découvertes, mais lorsqu'il est convaincu qu'ils font fausse route, il n'hésite pas à le dire. Il sait que la vraie science vient de Dieu, mais il n'oublie pas qu'il y a à côté d'elle un autre enseignement, qui lui aussi est d'origine divine.

Si la rédaction sait ne jamais transiger dans la soumission à l'Église, si elle sait admettre vis-à-vis des contradictions la grande parole de saint Augustin, *in necessariis unitas*, elle n'oublie pas la magnifique proposition qui la suit immédiatement, *in dubiis libertas*. En dehors du dogme certain, elle permet à chacun d'exprimer ses opinions personnelles; toutefois, il est tout naturel qu'elle insiste de préférence sur celles qui lui paraissent les plus probables. Rien de plus conforme à la liberté accordée aux doctrines douteuses. Mais, avant tout et surtout, elle veut se conformer à la dernière partie de la trilogie du grand Docteur, *in omnibus charitas*, en tout et toujours, la charité fraternelle, laquelle porte à ménager les auteurs, même lorsque l'on est obligé de combattre les doctrines.

Dans les dernières années de sa vie, M. l'abbé Moigno avait souvent exprimé au R. P. Bailly le désir de voir son œuvre continuée par des religieux qui pussent conserver toujours au *Cosmos* le caractère d'apologétique qu'il avait élevé si haut par la publication des *Splendeurs de la Foi*. Ce vœu ne fut réalisé qu'en 1884, quand l'œuvre de la Bonne Presse put régler les difficultés matérielles et donner un nouvel essor à ce journal scientifique.

Bientôt le format fut agrandi, le nombre des pages doublé, on multiplia les illustrations, et la nouvelle rédaction, pour bien indiquer le caractère de l'œuvre, fit graver sur sa couverture le tableau de Raphaël que l'abbé Moigno avait placé en vignette sur ses premières livraisons de 1852. Elle inscrivit en tête de ses travaux la profession de foi de Pie IV, imposée à tous les chrétiens qui veulent enseigner. Une lettre magistrale écrite de Rome par le savant cardinal Pitra lui envoya la plus haute bénédiction, l'encouragea, la félicita, lui traça un programme.

Après qu'un tiers de l'existence du *Cosmos* s'est donc écoulé sous ce nouveau patronage, qui lui a créé une seconde jeunesse, les Révérends Pères de l'Assomption, persécutés, ont dû se disperser et quitter la France; mais la fondation de leurs publications est établie sur des bases assez solides pour que ceux qui en ont pris la charge, en s'engageant à en respecter l'esprit, aient pu continuer leur œuvre sans défaillance.

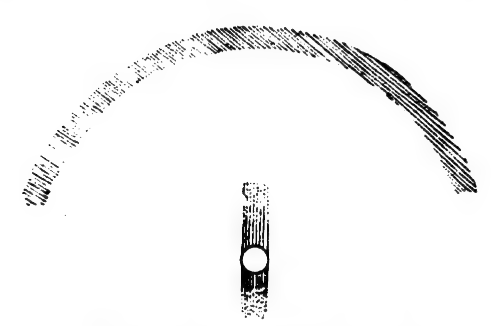


SOMMAIRE

TOUR DU MONDE

ASTRONOMIE

Halo lunaire avec colonne centrale. — Mercredi 23 avril, entre 9 heures et 9 h. 30 du soir, j'ai été témoin d'un spectacle assez curieux dans sa complexité. Alors que la lune était à environ 32° au-dessus de l'horizon, le ciel était couvert de ces nuages vagues à filaments que l'on a souvent comparés à des balayures. De la lune, en-dessus et en-dessous, partaient deux colonnes lumineuses dont l'autre extrémité comme estompée se terminait en se fondant avec le reste du ciel. La colonne supérieure avait une hauteur angulaire d'environ 6°. L'inférieure était sensiblement moins longue.



Le halo lunaire du 23 avril.

Peu à peu, ces nuages en balayures se sont dissipés, mais en même temps s'est formé un halo de 22° incomplet, seule la moitié la plus rapprochée du zénith était bien visible.

Depuis longtemps on rattache les colonnes lumineuses aux halos, mais comme en général l'astre qu'elles accompagnent est presque toujours au-dessous de l'horizon ou au moins peu élevé en dessus, la cause du phénomène est loin de se montrer avec la netteté qu'elle avait ici. C. M.

BACTÉRIOLOGIE

Le plus petit microbe microscopique connu. — Les microbes ne sont point des êtres de grandes dimensions: aucun d'eux, on le sait, ne peut se voir sans le secours d'un microscope. Mais encore y a-t-il des différences considérables dans ce monde des infiniment petits, et tels sont, par rapport à d'autres, des géants, ou bien des nains. Il y en a un qui est plus petit que tous les autres, naturellement. Jusqu'ici, c'était le bacille de la grippe, mais le voici depuis peu déchu de sa dignité, d'après *Nature*. Sa place lui a été ravie par un autre bacille qui a été découvert par M. O. Voges, de Buenos-Ayres, et qui ne peut que tout juste être visible à un grossissement de 1 500 diamètres. Ce bacille est la cause d'une maladie du bétail de l'Amérique du Sud, qui porte le nom de *manquea*, et se caractérise par des abcès aux membres, d'où une boiterie spéciale. Ce bacille est anaérobie, et les abcès qu'il provoque émettent une odeur particulièrement repoussante. Il ne s'attaque ni au rat, ni au lapin, ni à la souris, mais il tue le cochon d'Inde rapidement. Il faut remarquer que ce bacille semble agir par lui-même, et non par les toxines qu'il sécrète; celles-ci n'exercent aucune influence nuisible, en effet, et par là ce bacille diffère de celui du tétanos, du charbon symptomatique, et d'autres encore. L'action nuisible de ce bacille ne peut s'exercer que par temps chaud; les animaux inoculés en hiver restent tout à fait réfractaires. Il n'existe encore qu'un seul moyen de guérir le mal, d'après M. Voges; il consiste à ouvrir l'abcès dès ses débuts. Si l'on intervient à temps, la *manquea* s'arrête, et l'animal se remet.

APICULTURE

L'apiculture en France. — L'apiculture a pris, dans ces dernières années, en France, un dévelop-



pement considérable. Aussi, dans certaines régions, où l'on ne rencontrait naguère que quelques ruchers isolés, on voit aujourd'hui de nombreuses et belles colonies d'abeilles. Il y a une dizaine d'années seulement, on pensait que le climat de la France n'était propice à l'apiculture que dans une partie restreinte du territoire. L'expérience a démontré suffisamment que c'était là une erreur. C'est ainsi qu'en Savoie on s'est risqué à peu près partout à élever des abeilles industriellement, et partout on a recueilli de la cire et du miel en abondance. Sans doute, il convient de préserver la demeure de l'abeille des trop grandes ardeurs du soleil ou des hivers trop rigoureux. Mais, pourvu que sa ruche soit confortablement agencée et le grenier aux provisions bien garni, l'abeille ne redoute même pas les froids intenses. Ainsi le célèbre apiculteur américain Dadant, dont les ruchers sont renommés, habite l'Illinois, où le thermomètre descend jusqu'à — 30°. La conclusion à tirer de cette remarque, c'est qu'en France on peut faire de l'apiculture partout, jusqu'à un millier de mètres d'altitude, et même au delà. Chamonix, au pied du Mont Blanc, est à 1 044 mètres au-dessus du niveau de la mer, et son miel est délicieux. Tous les touristes qui ont parcouru la vallée de Saint-Gervais ont dégusté le miel exquis du Mont-Joli, récolté dans ces hautes altitudes. On conçoit cependant que, dans ces régions, la saison mellifère doit être courte et l'hivernage des colonies fort rude. (*Revue générale des sciences.*)

MINES

Les mines d'or de l'Egypte. — L'*Engineering and Mining*, du 18 janvier, donne le compte rendu d'un voyage d'exploration exécuté sous la direction de M. Ch.-J. Alford, dans le but d'étudier les dépôts aurifères de l'Égypte et l'état actuel des travaux entrepris dans l'antiquité pour leur exploitation.

Le district minier est concentré tout entier dans la chaîne de montagnes qui borde la mer Rouge. Ces montagnes sont constituées par des roches cristallisées (granit, gneiss, porphyre, micaschiste) contenant des veines quartzeuses aurifères. Les roches cristallisées sont recouvertes par des stratifications bien définies, connues sous le nom de sable nubien (Nubian sandstone), dans lesquelles on rencontre des oxydes de fer et de manganèse et des conglomérats. La couche supérieure est formée par du crétacé contenant un peu de charbon.

Après une étude géologique et zoologique de cette contrée, l'auteur examine les conditions d'exploitation des veines quartzeuses. On rencontrera de grandes difficultés : manque d'eau, manque de combustible, difficultés de transports, qui doivent être exécutés à dos de chameau, très peu de bois. D'autre part, le pays n'étant habité que par des tribus de Bédouins qui ont horreur du travail manuel, on devra emprunter la main-d'œuvre à l'extérieur.

On a découvert un grand nombre de mines exploitées dans l'antiquité, mais qui sont aujourd'hui complètement remplies de sable.

L'auteur termine en donnant quelques renseignements sur les travaux entrepris à Um Rus, près du port d'Imbarak, par l'*Egyptian Syndicate Development*, qui a repris l'exploitation d'anciennes mines d'or. (*Génie civil.*)

Le pétrole aux États-Unis et en Russie. — La production du pétrole aux Etats-Unis a atteint son maximum en 1897, et, à cette époque, elle était supérieure à celle de la Russie ; mais depuis, ce dernier pays n'a cessé de progresser, tandis que la production américaine baissait, et depuis 1898, la Russie l'emporte sur le Nouveau Monde ; encore ne s'agit-il dans cette comparaison que de la production de la péninsule d'Apchéron. Si l'on ajoutait les autres centres, il faudrait augmenter les chiffres donnés ci-dessous, pour la production de la Russie, d'environ 490 millions de kilogrammes.

PRODUCTION EN MILLIONS DE KILOGRAMMES DES DEUX PAYS

Années.	États-Unis.	Pourcentage du total.	Russie.	Pourcentage du total.
1892	6 470	53,9	4 668	42,1
1893	6 208	53,8	5 372	46,2
1894	6 339	56,6	4 865	43,4
1895	6 355	58,7	6 175	49,3
1896	7 240	53,3	6 306	46,6
1897	8 730	50,7	6 912	49,3
1898	6 192	43,7	8 093	56,3
1899	6 404	42,7	8 599	57,3
1900	6 896	41,2	9 828	58,8
1901	6 650	37,6	11 056	62,4

VARIA

Le prix de la Société astronomique de France. — Notre savant collaborateur, M. l'abbé Th. Moreux, professeur de sciences au Petit Séminaire Saint-Célestin, à Bourges, vient de recevoir le prix annuel de la Société astronomique de France. Cette récompense lui a été décernée pour ses travaux sur le Soleil, dans la réunion générale présidée par M. Poincaré, de l'Institut. Honneur n'a jamais été mieux mérité.

L'aviateur Roze ; son principe et les conséquences sur la direction des ballons dans l'avenir (1). — Après avoir rappelé brièvement les expériences de Giffard, Dupuy de Lôme, et des frères Tissandier, et démontré que leur principal insuccès a été la suspension de la nacelle trop éloignée du corps du ballon, M. Roze arrive aux essais des commandants Renard et Krebs, qui, en 1884, ont inventé un appareil plus pratique et plus stable avec une nacelle longue plus proche du ballon et que l'on est en droit de considérer comme le premier ballon dirigeable dont les essais de Santos-Dumont n'ont été que la faible copie, sans faire avancer d'un pas le problème.

(1) D'après une conférence donnée à l'Aéro-Club par M. L. Roze.

D'après M. Roze, la conquête de l'air ne sera résolue que par *le principe fondamental du plus lourd que l'air* suffisamment allégé pour pouvoir se délester à volonté en cas de danger, mais rester assez lourd pour s'appuyer sur l'air comme l'oiseau, seul moyen de voyager horizontalement à l'altitude que l'on voudra sans être forcé de subir la double saignée, perte de gaz et de lest, qui écourte les voyages.

L'inventeur a exposé ensuite les avantages de l'aviateur pour les voyages à grandes distances : La sécurité complète des voyageurs, soit sur terre, soit sur mer; l'accouplement rigide de deux fuseaux qui les rend solidaires; la nacelle établie au quart de la hauteur, à l'abri de tout contact avec le sol et l'eau; la surélévation des machines au-dessus des voyageurs ne les gênant pas et établissant la propulsion dans l'axe de la masse, ce qui supprime tout tangage ou roulis.

La position de la nacelle faisant corps avec la construction règle par son poids le centre de gravité de tout l'ensemble qui ne peut jamais chavirer; enfin, le parachute qui empêche toute descente verticale.

Les soies trop lourdes d'un premier appareil vont



L'aviateur Roze s'élevant sous l'action de ses hélices ascensionnelles.

être remplacées par de plus légères qui laisseront à l'aviateur un excédent de force ascensionnelle de 700 kilogrammes permettant d'emporter quatre personnes et 2 à 300 kilogrammes de lest.

Les essais que M. Roze pense faire au mois de juin seront progressivement, d'après ses projets, des voyages à grande distance.

CORRESPONDANCE

Le fonctionnement de l'appareil digestif chez certains oiseaux.

Je suis heureux d'avoir une réponse à donner au R. P. Leray, d'autant plus heureux que les écrits de ce sagace observateur délectaient dernièrement les lecteurs du *Cosmos*, sans parler des travaux plus graves qu'il leur communiquait autrefois.

Entre l'envoi et la publication de mon article sur le *fonctionnement de l'appareil digestif chez certains oiseaux*, j'ai servi à deux merles en cage des baies du gui et des fruits du sorbier des oiseaux, en les privant de leur nourriture ordinaire. J'ai observé attentivement les résultats de l'épreuve. J'ai constaté que ces oiseaux rendent indifféremment les noyaux par le bec ou par l'anus. Quand le noyau lenticulaire du gui était rejeté par le bec, parfois une pellicule de la baie gluante y restait adhérente. Dans tous les cas, les merles reprenaient volontiers une seconde fois noyaux du gui, noyaux des fruits du sorbier.

Il faut donc admettre que les noyaux volumineux des prunelles, des cenelles, des cerises, sont toujours rejetés par le bec; car jamais je n'en ai vu un seul mêlé aux excréments. En outre, ces noyaux, une fois rejetés, ne seraient jamais repris par l'oiseau.

Tandis que, pour les noyaux moins gros du gui, du fruit de sorbier, ils sont indifféremment rejetés par le bec ou par l'anus, et également repris.

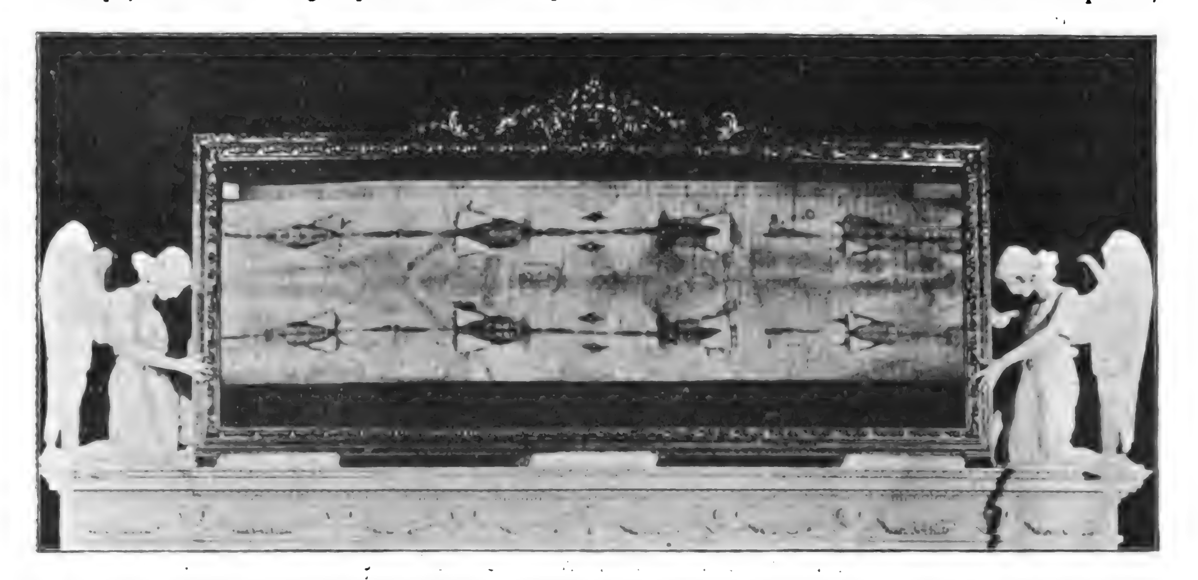
J'ai autrefois élevé des draines. Je leur donnais à elles aussi des prunelles et des cenelles. Mes souvenirs ne sont pas assez sûrs pour affirmer ce qui advenait. Il m'est arrivé également de présenter à tous ces oiseaux des fruits du lierre, mais plus rarement et sans jamais observer le résultat.

E. Trébeden.

L'IMAGE DU CHRIST SUR LE SAINT SUAIRE DE TURIN

A propos de la note présentée à l'Académie des sciences, dans la séance du 21 avril 1902, par M. le Dr Yves Delage, *professeur de zoologie à la Sorbonne, au nom de M.* Paul Vignon, *docteur ès sciences, préparateur de zoologie à la Sorbonne.*

Le Saint Suaire de Turin est une grande étoffe de lin, longue de 4m,10, large de 1m,40, jaunie par le temps, très endommagée par un incendie qui a eu lieu en 1532. Cette étoffe passe pour avoir servi de linceul au Christ. On y distingue, sous forme de taches brunes, deux silhouettes humaines vues l'une de face l'autre de dos et s'opposant par les deux têtes. Cette étoffe est la propriété de la maison royale de Savoie depuis le milieu du xve siècle. Elle est connue en Europe depuis 1353. On considérait comme simplement possible que ce Suaire fût le même que le linceul attribué au Christ, et conservé à Byzance dans la chapelle des empereurs, Suaire sur lequel les traits du Christ étaient également reproduits. A la suite des recherches nouvelles dont nous allons parler,



Le Saint Suaire dans toute sa longueur.
(Lors de l'ostension à Turin en 1898.)

cette possibilité est devenue presque une certitude, et surtout il est scientifiquement démontré que le Suaire de Turin est authentique.

Le Suaire de Turin, très rarement retiré de sa châsse (6 fois seulement au xixe siècle), était à peu près oublié, quand on le photographia en 1898, à l'occasion d'une exposition de l'art sacré.

C'est alors qu'on s'aperçut que les images étaient modelées en négatif sur l'étoffe. Le cliché *négatif de ce négatif* nous montrait un fort beau portrait.

A la suite de cette constatation, des polémiques ardentes s'engagèrent. Les uns soutinrent que ces images extraordinaires et même uniques étaient surnaturelles; les autres, sans beaucoup se soucier des images elles-mêmes, mais en se fondant sur une histoire fort embrouillée qui remonte au xive siècle, affirmèrent que le Suaire portait une vulgaire peinture, datant de 1353.

Les photographies superbes, prises en 1898, par M. le chevalier Secondo Pia, avocat bien connu à Turin pour son talent de photographe, tombèrent, il y a dix-huit mois, entre les mains de M. Vignon, qui reconnut aussitôt l'intérêt exceptionnel du problème.

L'étoffe de Turin n'étant pas accessible, il fallait avant tout éprouver la valeur scientifique des photographies de 1898. M. Vignon les authentifia avec certitude. Il s'aida d'une photographie instantanée, prise à la dérobée par un assistant, au moment de l'ostension, photographie sur laquelle le Suaire était visible au milieu des objets environnants. Il rechercha et étudia minutieusement les copies et les descriptions du Suaire, échelonnées depuis 1375 jusqu'à l'époque actuelle : on a toujours vu sur l'étoffe ce que nous voyons sur les photographies, mais, comme on ne comprenait pas la signification de ces images, on les a fort inexactement copiées. Nul ne pouvait même les déchiffrer sans s'aider d'un appa-

reil photographique; par suite, nul n'aurait pu les inventer.

M. Vignon tint à s'assurer qu'au point de vue esthétique, les images du Suaire, une fois transposées par l'appareil photographique, ne dérivaient d'aucune œuvre picturale déterminée, et surtout qu'elles ne se rattachaient nullement à l'art du moyen âge. En réalité, le portrait du Suaire, par son expression puissante, est très supérieur aux œuvres du moyen âge, jusqu'au xve siècle; et même il restitue la physionomie morale du Christ, telle que la tradition l'a fait connaître d'une façon beaucoup plus complète que ne le font les œuvres des plus grands maîtres des xve et xvie siècles, ou des époques ultérieures.

On voit que le problème présentait un intérêt considérable. Il fallait le résoudre.

Dans une première série de recherches, M. Vignon renversa définitivement toutes les hypothèses présentées jusqu'ici par ceux qui voulaient à toute force que les images du Suaire fussent des peintures.

On avait nié qu'elles ne fussent modelées en négatif. Le fait est évident; en outre, les images n'ont pas pu être peintes en négatif. On aurait pu croire qu'il ne s'agissait que d'une peinture banale,



La Sainte Face telle qu'elle est imprimée sur le Saint Suaire.

(Photographie authentique, sans retouche.)

transformée ultérieurement en un négatif par une altération chimique : la chose est impossible.

D'ailleurs les images sont infiniment supérieures au point de vue anatomique, à ce qu'on pouvait faire au moyen âge, et elles répondent à toutes les conditions géométriques des empreintes.

Nous ne sommes donc pas en présence d'une œuvre picturale: le drap a gardé réellement l'impression d'un corps.

Toutefois, il n'est pas question de ces empreintes grossières qu'on peut obtenir par simple contact en enduisant un cadavre de sanguine et en appliquant une toile sur ce cadavre.

Non. La chose est bien plus curieuse. Les images se sont faites en vertu de phénomènes que la science analyse avec exactitude aujourd'hui, et que les hommes des époques antérieures ne pouvaient même pas soupçonner. C'est ainsi que M. Vignon reconnut qu'il s'agissait d'une action physique qui avait été en s'affaiblissant à mesure que l'écart croissait entre le corps et le drap. Voilà pourquoi les images ont un modelé interverti, les reliefs y étant beaucoup plus accentués que les creux.

Que signifient ces images singulières que nous savons déchiffrer aujourd'hui mais dont on n'avait

pas jusqu'ici réalisé l'équivalent et que nul faussaire n'aurait su produire au moyen âge?

Quel est l'homme qui a produit ces empreintes et dans quel état, sans doute bien exceptionnel, se trouvait donc son cadavre?

Eh bien, l'homme n'est autre que le Christ.

Sur les images on distingue tous ses stigmates caractéristiques. Ils sont reproduits avec un réalisme si extraordinaire que nul peintre n'aurait su faire aussi bien. Ils sont disposés de telle façon que nul fraudeur ne se serait cru permis de les représenter de la sorte. Quelques exemples : les plaies des mains sont dans les poignets; la plaie du côté est à gauche parce que les empreintes font passer les détails d'un corps de la droite à la gauche; non seulement le Christ est nu (chose inconvenante), mais il est flagellé jusque sur les parties charnues.

Ce sont donc les conditions de l'ensevelissement du Christ qu'il fallait étudier. Cette nouvelle étude s'est prêtée à des vérifications très précises, tant expérimentales qu'historiques. Elle a été effectuée avec le concours de M. le commandant Colson, répétiteur de physique à l'École polytechnique.

Tout d'abord ces Messieurs ont recon-

La partie antérieure du Saint Suaire (*négatif*).

nu, en s'adressant aux vapeurs de zinc et à la plaque photographique, que toute substance, émettant avec lenteur et régularité des vapeurs capables d'agir chimiquement sur un écran convenable, produirait des images négatives équivalentes à celle du Suaire.

Cette vérification faite, ces Messieurs se sont placés dans les conditions physiologiques et chimiques dans lesquelles se trouvait le cadavre du Christ. Sachant que l'aloès avait été employé lors de l'ensevelissement du Christ, ils ont fait agir, sur des linges imprégnés d'une mixture d'huile et d'aloès, les vapeurs ammoniacales, provenant de la fermentation de l'urée que contient en grande abondance la sueur fébrile: tout homme mort après de longues souffrances aura émis une pareille sueur. Eh bien, les vapeurs ammoniacales brunissent la mixture d'aloès en donnant une teinte rougeâtre identique à celle qu'on voit sur le Suaire, teinte qui rappelle celle du sang séché ancien. Ces vapeurs donnent des images négatives tout comme les vapeurs de zinc.

L'accord avec les circonstances historiques de l'ensevelissement est d'une précision inouïe: il était nécessaire que le cadavre ne fût ni lavé, ni oint, ni serré dans des bandelettes: or, il ressort de la lecture du texte original des Évangiles qu'il en fut bien ainsi. Il était nécessaire que le corps ne restât pas dans son linceul assez longtemps pour se décomposer. Or, chacun, quelles que soient ses opinions religieuses, sait que, le dimanche de Pâques, le tombeau était vide.

Ainsi donc, dans les recherches auxquelles le Suaire a donné lieu, tout concorde: nous savons pourquoi les images sont des négatifs, pourquoi elles ont l'aspect du sang ancien, et nous savons même pourquoi, dans aucune sépulture orientale, on n'a trouvé d'images de ce genre sur des linceuls. Jamais les circonstances exceptionnelles que nous venons d'indiquer ne se sont trouvées réalisées par hasard ou intentionnellement. Dans une tombe, on trouve soit un cadavre momifié, soit un squelette. La momie ne peut pas donner d'image; le cadavre putréfié, si par hasard il avait été dans les conditions voulues pour en produire, les aurait détruites lui-même au moment de sa décomposition.

La librairie Masson, 120, boulevard Saint-Germain, vient d'éditer : *Le Linceul du Christ*, étude scientifique, par Paul Vignon, docteur ès-sciences naturelles, 1 volume in-4° avec 9 planches hors texte et 38 figures dans le texte (cartonné, 15 francs).

RENDEMENT EFFECTIF DES MOTEURS

Nous devons considérer dans une usine trois parties principales: Le producteur ou générateur de la force; le moteur ou la partie mécanique qui transforme cette énergie en un mouvement susceptible d'être appliqué à nos besoins; et enfin la machine-outil, avec laquelle nous ferons mouvoir un marteau pilon, actionnerons un tour, monterons de l'eau, etc. Cette dernière machine ou moteur devra être reliée au moteur principal d'une manière quelconque qui lui permettra d'en recevoir l'action, et l'habileté de l'ingénieur sera de faire cette transmission avec le moins de perte possible. On voit donc qu'il y a un triple problème à résoudre et que chacune des données de ce problème exige une étude différente, demande des procédés spéciaux. On peut atteler un mauvais cheval à une excellente voiture munie de roues pneumatiques et de ressorts compensateurs; on peut, par contre, atteler un pur sang à une mauvaise carriole dont les roues témoignent par leur grincement n'avoir pas été graissées depuis un temps indéfini. De même le cheval peut être bien ou mal atteté, de là encore de nouvelles différences dans le travail réellement utilisé.

Prenons d'abord le générateur de force. Il peut être constitué de deux manières différentes, être distinct de l'appareil moteur ou en faire partie. Nous trouvons, dans le premier cas, les machines à vapeur, et les moteurs à gaz dans le second. Mais même dans ce second cas on peut très bien distinguer le cylindre où se produit l'explosion et le mécanisme qui transmet cette force au volant.

Or, sur ce sujet, M. Aimé Witz vient de publier un travail qui affirme la supériorité du moteur à gaz sur la machine à vapeur. Cette dernière est vaincue, et si pour de grandes forces, pour certains besoins de l'industrie comme la traction sur voie ferrée, la navigation maritime, elle sera longtemps encore indiquée, toutefois elle rend moins que le moteur à gaz, en d'autres termes ne tire pas de l'énergie calorifique mise à sa disposition ce qu'en prend la machine à gaz. Sans refaire les calculs, donner les statistiques comparées, un seul fait suffit à prouver cette assertion. Dans les machines marines les plus parfaites à quadruple expansion et à condensation, réunissant par conséquent les meilleures conditions de fonctionnement, il faut, en général, brûler 600 grammes de charbon par cheval et

par heure. Et notons qu'il s'agit de machines de plusieurs milliers de chevaux, ce qui est la meilleure condition pour une bonne utilisation. Or, un moteur à gaz Stockport, de 75 chevaux seulement, a consommé 385 grammes de charbon par cheval indiqué et par heure.

Dans les mêmes conditions d'installation, un moteur Grossley de 400 chevaux a consommé 390 grammes, et un moteur Premier de 500 chevaux 325 grammes par cheval-heure indiqué. Ces chiffres s'approchent beaucoup de ce qu'indique la théorie. Supposons un gazogène dont le rendement thermique est de 84 pour 100, un moteur (genre Diesel) qui donne 30,6 pour 100 en travail indiqué et 27 pour 100 en travail effectif, en prenant un charbon qui dégage en brûlant 8200 calories, le cheval-heure indiqué devrait s'obtenir avec une dépense de 292 grammes, et le cheval-heure effectif de 362 grammes. Le moteur Premier ne consommerait que 32 grammes en plus par cheval-heure.

Nous voyons par ces chiffres que le moteur à gaz muni de son gazogène indépendant est le procédé le plus économique pour se procurer une force donnée en dépensant le moins de charbon. Passons sur les autres avantages de ce moteur, qui sont : la surveillance plus facile, la mise en train immédiate, l'absence d'explosions, etc. Mais ce n'est qu'une partie du problème. Comment un industriel qui a une usine dont les différents outils doivent être mis en mouvement par le moteur, doit-il appliquer, transmettre cette force en en perdant le moins possible?

Le capitaine Stassano, attaché au laboratoire d'artillerie de Rome, s'est occupé de cette question et s'est trouvé dans de bonnes conditions pour la résoudre. Il avait, dans l'usine dont il avait la surveillance, 34 tours, 22 autres machines pour les menus travaux, les transmissions demandaient 64 coussinets et le tout était mis en mouvement par un moteur à gaz de la force d'à peu près 20 chevaux. Par des expériences préalables, il se rendit compte de ce que consommait son moteur, en faisant d'abord marcher ensemble toutes les machines de l'atelier. Puis il mit toutes les courroies de transmission sur les poulies folles, et fit de nouveau marcher le moteur. Il prit des diagrammes pendant l'une et l'autre expériences et les prolongea assez longtemps pour que les moyennes fussent sûres. Or, voici ce qu'il constata :

Sur une puissance libre de 20 chevaux-vapeur, les machines seules n'absorbaient que 7,37 chevaux; les transmissions, au contraire, en prenaient presque le double, 13,19. En un mot, les transmissions absorbaient sans nul profit les deux tiers de la force transmise. Pour avoir une énergie réelle, utilisable, de 3 chevaux, l'industriel qui aurait une transmission égale à celle de M. Stassano serait obligé d'acheter une machine de 9 chevaux, dont 6 uniquement destinés à convoyer les 3 autres.

On peut exprimer d'une autre façon l'importance de cette perte provenant des transmissions. Admettant que les machines travaillent pendant dix heures par jour, on trouve que les 13,19 chevaux absorbés par les transmissions demanderont 260 kilogrammes de charbon par jour, qui, à 40 francs la tonne, prix courant en 1895 sur le marché de Rome (maintenant il coûte 50 francs), exigent une dépense de 10 fr. 43 par jour. L'eau se paye aussi, mais peu de chose, et le budget de l'usinier n'en serait grevé que de 0 fr. 40 par jour. Ce serait donc une somme de 10 fr. 81 par jour pour eau et charbon. Ajoutons la consommation d'huile pour toutes les poulies, les coussinets, la main-d'œuvre et le graissage des courroies, les frais nécessités par leur allongement, etc., soit, d'après le calcul du capitaine Stassano, 3 fr. 70 par jour; il s'ensuit, en dernière analyse, que la dépense occasionnée par les transmissions serait de 14 fr. 51 par jour, ce qui, à trois cents jours de travail par an donnerait 4353 francs, alors que le combustible et l'eau absorbés par le travail des machines outils de l'usine, 7,34 chevaux de force, ne coûtent que 2500 francs environ. Nous revenons au même problème grâce aux transmissions; nous sommes obligés pour dépenser utilement 2500 d'en gaspiller presque le double. La sauce devient plus chère que le poisson.

Y a-t-il un moyen de diminuer cette dépense? Elle est proportionnelle au nombre de machines-outils de l'atelier, car chacune demande un arbre moteur sur lequel s'embranche la poulie folle et la poulie fixe. Plus le travail est fractionné, plus cette dépense augmente, et l'écart entre le travail dépensé et le travail utilisé suit le même accroissement. Que l'on emploie des câbles télodynamiques, des courroies en chanvre ou en poil de chameau, l'inconvénient sera toujours le même. Il faudra encore y ajouter un inconnu : le péril qui résulte du fait d'un ouvrier travaillant constamment auprès d'une courroie animée d'un rapide mouvement de transmission, et qui peut être cause d'accidents graves.

On pourrait cependant atténuer de beaucoup



ces pertes inhérentes à la transmission de la force, et supprimer complètement les chances d'un accident en employant l'électricité comme véhicule d'énergie. La distance à franchir étant de quelques dizaines de mètres, la résistance de la ligne est pratiquement nulle, et l'ingénieur n'a qu'à tenir compte du rendement des moteurs. Ceux-ci, quand il ne s'agit que de petites forces, oscillent entre 70 et 75 pour 100, c'est-à-dire rendent les trois quarts de la force que l'on transmet.

Dans ce cas, si toutes les machines de l'usine étaient en mouvement, la perte de transmission ne serait que de 5 chevaux au lieu de 13, et comme il est rare que toutes les machines-outils marchent à la fois, on peut calculer que la transmission de force n'absorberait que trois chevaux en moyenne au lieu de 13 qu'elle demande quand elle se fait par des moyens mécaniques. Il est clair qu'il faudrait acheter les petites dynamos, mais l'économie journalière permettrait d'amortir rapidement les frais de l'installation spéciale. Ajoutons que, grâce à l'électricité, les machines-outils acquièrent une indépendance qu'elles ne pouvaient avoir avec l'autre système, où la rigidité des transmissions obligeait à disposer les machines dans un ordre déterminé. Ici chacune pourra être dans son jour, à sa place, orientée de la façon qui conviendra mieux au travail qu'on lui demande. L'ouvrier n'aura plus à se protéger instinctivement contre une courroie qui peut prendre ses vêtements et où un brusque mouvement peut l'engager; son attention sera exclusivement concentrée sur son travail, et il s'y donnera tout entier sans préoccupations.

Le capitaine Stassano patronnait une idée neuve; il ne faut pas s'étonner si son succès n'a été que relatif. Un industriel en possession de transmissions mécaniques hésitera à s'en priver, ses ouvriers y sont habitués, il lui faudrait acheter tout un lot de moteurs et modifier complètement l'aspect de son usine. Et puis, c'est une chose nouvelle, et il y a dans tout homme un peu de misonéisme et de routine. Cela explique pourquoi les idées du capitaine d'artillerie se sont si peu développées, qu'il n'a pu même les faire accepter dans le laboratoire dont il était le sous-directeur! Ses chefs ont loué son travail, constaté l'économie considérable que présentait le système électrique, mais ont continué à marcher avec les traditionnelles courroies. Ce misonéisme obligeait bien le colonel directeur à dépenser annuellement 3 350 francs de plus, mais c'était l'Etat qui payait.

Dr Albert Battandier.

QUELQUES OBSERVATIONS SUR LES DISSOCIATIONS PSYCHOLOGIQUES (1)

V

Auto-suggestion. Extériorisation de la sensibilité.

Ces résultats surprenants, et maints autres que l'on pourrait invoquer, proviennent-ils de l'action directe de la volonté de l'opérateur sur celle de l'hypnotisé? M. Arcelin ne le pense pas et en attribue avec raison, croyons-nous, la cause à une suggestion du sujet sur lui-même, à l'*auto-suggestion:* la parole, les gestes ou actes quelconques de l'hypnotiseur provoquent, chez le sujet, « une image, une idée, une perception qui déterminent une série d'hallucinations ou d'actes, lesquels ne sont que le développement de l'idée initiale », le tout se déroulant automatiquement et inconsciemment sans aucune intervention de la volonté. « L'hypnotiseur fournit les motifs; le sujet les réalise avec une ponctualité merveilleuse et par les artifices les plus ingénieux (2). »

Une part considérable doit donc être attribuée à l'auto-suggestion inconsciente des somnambules et des hypnotisés dans les phénomènes obtenus par les expérimentateurs. Certains effets que ceux-ci sont portés à considérer comme objectifs, c'est-à-dire réels, ne seraient que des phénomènes subjectifs n'existant que par hallucination des sujets.

Tel serait le cas, selon notre auteur et contrairement à l'opinion de M. de Rochas, du groupe de phénomènes que ce savant désigne sous la rubrique : *Extériorisation de la sensibilité.*

Chez certains sujets en état de sommeil hypnotique, la sensibilité cutanée se dégagerait de la périphérie du corps comme un effluve s'étendant tout autour de lui sur une certaine largeur, et serait susceptible d'être recueillie dans un verre d'eau par exemple, ou même sur une plaque photographique. De telle sorte qu'en pinçant l'eau dans le verre, en piquant la gélatine de la plaque en un point correspondant à un membre de la personne photographiée, celle-ci éprouverait soit la piqûre au membre correspondant jusqu'à effusion de sang, soit la sensation de pincement.

Cet effluve sensible, s'étendant par zones décroissantes comme une sorte de petite atmosphère ou d'auréole autour du corps de l'hypno-

(1) Suite, voir p. 528.

(2) A. Arcelin, *Loc. cit.*, p. 57.



tisé, pourrait être vu par celui-ci sous forme d'une légère nébulosité faiblement lumineuse, rougeâtre à gauche, bleuâtre à droite et reproduisant grossièrement le contour ou profil du corps hypnotisé, formant ainsi un véritable fantôme, siège de la sensibilité extériorisée; et ce fantôme, sous les yeux de l'hypnotisé, se reflète dans une glace, tend à se déplacer, laissant le sujet dans un grand malaise à mesure qu'il s'éloigne de lui.

Si l'on pince cet effluve à distance du corps, au vu et au su du sujet, il éprouve exactement la même sensation que si on l'eût pincé lui-même. Mais s'il ferme les yeux, la sensation n'a plus le même caractère; elle est imaginée plutôt que ressentie : les rouvre-t-il, celle-ci redevient ce qu'elle était auparavant, plus faible si le geste de pincer est exécuté à la partie la plus extérieure de l'effluve, plus forte à mesure que les doigts de l'opérateur agissent en se rapprochant.

Ici, M. Arcelin n'a pas de peine à démontrer que tout cela est purement subjectif : le fait que la sensation n'est réellement ressentie que quand le sujet ouvre les yeux et qu'elle disparaît ou à peu près quand il les ferme, montre qu'elle provient uniquement d'une auto-suggestion accompagnée d'une hallucination avec *point de repère*. Ce point de repère disparaît quand le sujet ferme les yeux; aussitôt l'auto-suggestion s'arrête et la sensation cesse.

Quant au fantôme mi-partie rouge et bleu du sujet à sensibilité extériorisée, son *double*, comme diraient les spirites, il lui arrive parfois d'étranges aventures : le sujet voit ce fameux *double* poursuivi par des langues de feu qui le lèchent en passant, manières de larves ignées; il est de plus en plus troublé.

M. le colonel de Rochas, qui relate ces expériences effectuées par lui (1), est persuadé de la réalité objective de tous ces phénomènes, et se fonde sur ce que, l'expérience étant renouvelée un plus ou moins grand nombre de fois sur la même personne et se reproduisant toujours semblable à eux-mêmes, l'invariabilité des phénomènes obtenus est un garant de leur réalité objective.

Mais M. Arcelin oppose, non sans raison, à ce raisonnement, croyons-nous, que les mêmes états hypnotiques ramènent les mêmes états psychiques; que parfois, dans le repos morphéique, le même rêve se continue ou se recommence durant plusieurs nuits de suite et que, pareillement, les phénomènes observés par M. de Rochas sont des rêves hypnotiques suggérés, sciemment ou inconsciemment, par l'opérateur lui-même.

Il est reconnu qu'aucune opération psychique, si simple soit-elle, comme la représentation mentale d'un mot, une lettre même, ne saurait se produire sans avoir une certaine répercussion dans les muscles appropriés, muscles des lèvres, par exemple, s'il s'agit d'un mot ou d'une lettre. L'hyperesthésie donne au sujet une acuité de vue (comme d'ailleurs des autres sens) extrême, par suite de laquelle il saisit les plus imperceptibles frémissements de la physionomie de l'opérateur et y lit, comme un sourd-muet sur le mouvement de lèvres qui parlent, les moindres pensées parlées mentalement devant lui. Ajoutez-y l'espèce d'entraînement qui, à la suite de plusieurs séances, s'établit naturellement entre l'hypnotisé et l'hypnotiseur, et vous serez amené à conclure que le premier peut bien ne faire que traduire ou reproduire les idées du second.

En tout ceci, l'argumentation de M. Arcelin me paraît assez péremptoire. Mais on ne voit pas qu'elle soit aussi facilement applicable au cas d'une certaine Mme Lux qui aurait été blessée à la main, avec accompagnement de syncope, d'une piqûre faite, à bonne distance d'elle, à la représentation photographique de sa main après développement sur la plaque gélatinée. Ici, la suggestion et l'auto-suggestion ne semblent pas pouvoir être invoquées, attendu que l'opérateur avait piqué la gélatine au hasard, sans regarder quelle partie de la photographie il atteignait, et qu'il ignorait, par conséquent, aussi bien que l'opérée, en quel point celle-ci devait être blessée.

Ceci se rattache à l'ordre de phénomènes connus sous le nom d'*envoûtement* et dont on ne sache pas qu'il ait été donné jusqu'ici une explication satisfaisante, même en recourant à la *suggestion mentale* dont il nous reste à parler.

Faut-il d'ores et déjà attribuer à des influences extra-naturelles ces phénomènes inexpliqués? Sans en nier systématiquement la possibilité, nous pensons qu'il serait actuellement téméraire d'en affirmer d'une manière non dubitative la réalité. C'est là du reste un ordre de discussion que nous réservons pour la fin de ces études.

VI

Suggestion mentale.
Lucidité et télépathie.

Le mode de suggestion ainsi désigné consisterait dans l'action que l'hypnotiseur pourrait exercer, sans aucune parole, aucun signe, aucune

(1) *L'extériorisation de la sensibilité*, citée par M. Arcelin.

action extérieure, mais par la seule action mentale, sur l'hypnotisé, lui transmettant ainsi, même à grande distance, soit un état émotionnel, soit l'idée et la volonté d'un acte à accomplir, soit simplement l'entrée en sommeil somnambulique.

A cet égard, de très nombreuses expériences ont été faites par les procédés de la précision la plus rigoureuse et avec toute mise en garde contre les causes d'illusion, tant à Paris qu'à Nancy, au Havre, à Londres, à Boston.

Le nom et l'autorité des expérimentateurs, parmi lesquels nous citerons MM. C. Richet, Ochorowicz, Pierre Janet, Jibert, Beaunis, Liébault, ainsi que leur mode d'opérer, ont donné à l'hypothèse de la suggestion mentale, dit M. Arcelin, un caractère absolument scientifique (1).

On a pu faire agir, par ce procédé, les sujets soumis aux expériences à des distances allant d'abord de 200 à 700 mètres, puis à 10 et même à plus de 100 kilomètres. Et ces expériences ont été renouvelées, non pas quinze ou vingt fois, mais des centaines et des centaines de fois. Quelques-unes, il est vrai, dans le nombre, n'ont pas donné de résultat, ce qui a suffi à rendre les observateurs, sinon tout à fait sceptiques, du moins défiants. D'aucuns, d'ailleurs, se refusent, nonobstant tous résultats acquis, à admettre la possibilité même de l'hypothèse. Mais les faits sont les faits. Si, dans certains cas, ils n'ont pu ou ne peuvent être réalisés, il suffit qu'ils l'aient été en un grand nombre d'autres pour qu'on ne soit en droit d'opposer à l'hypothèse ni les expériences négatives, ni une opinion préconçue.

Mais, si étrange que cela puisse paraître, ces faits ou des faits analogues auxquels s'applique l'hypothèse de la suggestion mentale ne pourraient-ils être tout uniment un produit du hasard? Des expériences ont été instituées à cet effet : on tire au hasard des numéros compris entre 10 et 90, et un sujet hypnotisé les devine sans les voir, soit dans la pièce où on les a tirés, soit dans une pièce voisine. Dans le premier cas, 644 essais n'auraient dû au hasard, d'après le calcul des probabilités, que 8 réussites, soit 1 1/4 pour 100; il en fut obtenu 117, soit 18 pour 100. Dans le second, sur 228 essais, d'après le même calcul, le hasard ne devait donner que 2 réussites, 3 au plus, soit environ 1 pour 100; il y en eut 8, ce qui représente 3 1/2 pour 100.

Ces dernières expériences ne me paraissent pas très concluantes. D'une part, le calcul des probabilités, comme son nom l'indique, ne donne que des probabilités, non des certitudes; aussi arrive-t-il parfois dans la réalité que l'unique chance favorable à un fait se trouve y correspondre en dépit des milliers ou des millions de chances contraires. A l'inverse, certains résultats peuvent se produire en nombre sensiblement plus grand que celui de cette même probabilité, sans qu'on soit en droit d'en rien conclure. D'autre part, deviner un chiffre tiré au hasard par une autre personne, même dans une chambre voisine, est quelque chose d'infiniment moins compliqué que de percevoir, à distance de quelques milliers ou seulement de quelques centaines de mètres, ou même à une distance moindre encore, la pensée de quelqu'un qui vous ordonne mentalement d'accomplir tels ou tels mouvements, d'exécuter tel parcours ou telle démarche et vous les fait exécuter automatiquement, indépendamment de votre volonté.

Assurément, il y a dans de tels faits un exemple remarquable de dissociation encéphalique chez le sujet hypnotisé dont le moi agit à l'insu de la conscience, laquelle est comme annihilée dans la circonstance. Mais l'explication plausible et complète de ce mode de dissociation, de ses conditions et de ses causes, est encore à trouver.

Nous n'ignorons pas que de très bons esprits, sans contester la réalité de ces faits, en démentent absolument le caractère naturel (1). Nous ne pouvons, quant à présent, que renvoyer à l'observation présentée un peu plus haut, à propos de sensibilité extériorisée.

Non moins extraordinaires sont les phénomènes de lucidité et de télépathie obtenus pendant le sommeil hypnotique. Nous en avons, dans une précédente étude, cité des exemples produits dans le sommeil naturel; il n'est donc pas étonnant qu'il s'en rencontre dans l'état somnambulique. Tel l'exemple de ce jeune Anglais qui, au moment de se laisser endormir, concentre son attention et sa volonté sur une jeune fille (probablement sa fiancée), qu'il désire voir pendant son sommeil hypnotique, qui la revoit en effet, la voit même laissant échapper un geste d'effroi; et qui, deux jours après, reçoit d'elle une lettre lui demandant s'il ne lui est rien arrivé, attendu que, tel jour, à telle heure, levant les yeux d'un livre qu'elle lisait, elle avait cru le voir debout à la porte de la chambre. Or, ce jour et cette heure coïncidaient exactement avec le moment où le

(1) *Loc. cit.*, p. 75.

(1) Cf. notamment Mgr Elie Méric : *Le Merveilleux dans la science, Etude sur l'hypnotisme*, p. 172, Paris, Letouzey et Ané, 1887. — Voir aussi les brochures de la collection *Science et Religion*, du Dr Ch. Hélot et de A. Jeanniard du Dot. Paris, Bloud, 1897 à 1899.



jeune homme, durant son sommeil hypnotique, avait vu cette jeune fille (1).

De tous ces phénomènes et de beaucoup d'autres de même ordre (télépathie, lucidité, action à distance par suggestion mentale, etc.), faut-il conclure qu'il existerait dans le composé humain « un mode de percevoir indépendant de nos facultés sensorielles ordinaires »? Peut-être. Et si, comme il paraît probable, ces phénomènes, en rapport avec certaines dispositions de l'organisme, dépendent tout d'abord du système nerveux, dont l'anatomie, dit M. Arcelin, est encore si obscure et que régissent des lois physiologiques encore mal ou point connues (2), quoi d'étonnant à ce que l'explication en soit si difficile à trouver?

On ne peut nier, toute part faite aux illusions, aux suggestions et auto-suggestions inconscientes, que, « pris dans leur ensemble, les phénomènes paraissent accuser une modalité uniforme; » et « l'on est moins tenté de les rejeter tous en bloc quand on peut les comparer à des observations précises et sûres, qui ne les démentent pas et dont le nombre toujours croissant équivaut déjà à une preuve morale d'une certaine valeur (3) ».

Le sommeil naturel, nous l'avons vu, est sujet, bien que dans une moindre mesure et avec une plus faible intensité, à des phénomènes du même genre. L'état morbide qu'est le somnambulisme, soit naturel, soit provoqué par l'hypnose, exalte à un très haut degré l'aptitude ou disposition à la production de ces phénomènes; et la « suggestion — que complète toujours une auto-suggestion consécutive par laquelle le sujet réalise ce qui lui est suggéré — est le moyen employé pour tirer ces statues vivantes (les somnambules et les hypnotisés) de leur inertie (4) ».

L'opérateur agit par suggestion sur le moi inconscient du sujet, et le moi inconscient du sujet exécute ce qui lui est suggéré, sans, le plus souvent, en informer le moi conscient; c'est de même que le premier remplit à l'insu du second la plupart des fonctions purement physiologiques.

Au demeurant, et quoiqu'il en soit, l'hypnotisme est une pratique dangereuse, sans grande utilité pratique en dehors de quelques cas assez rares de thérapeutique, et qui, si elle présente au point de vue scientifique un intérêt théorique réel, offre partout ailleurs de graves inconvénients, tant pour la santé que pour la moralité des sujets qui y sont soumis.

(1) A. Arcelin, *loc. cit.*, p. 79 à 82.
(2) *Loc. cit.*, p. 84.
(3) *Loc. cit.*, p. 83.
(4) *Loc. cit.*, p. 87.

Mais les phénomènes de dissociation psychologique, ou mieux encéphalique, ne sont pas exclusivement le propre de l'hypnose et du somnambulisme. Nous aurons à les étudier dans d'autres conditions encore.

C. de Kirwan.

L'AQUICULTURE
DANS LES LACS D'AUVERGNE

La Société centrale d'aquiculture a tenu, le 11 avril courant, sous la présidence de M. le Ministre de l'Agriculture, son Assemblée générale, dans laquelle elle a procédé, comme elle le fait chaque année, à la distribution des récompenses qu'elle accorde aux personnes ayant rendu des services à l'aquiculture. Elle avait ouvert cette année un concours public dont le sujet était une monographie des cours d'eau et étangs d'une région de la France, et auquel étaient affectées comme prix trois médailles d'or et des médailles de vermeil, d'argent et de bronze. Le premier prix a été décerné à une très remarquable étude sur la pisciculture dans les rivières et les lacs d'Auvergne, œuvre collective de MM. C. Bruyant, docteur ès sciences, professeur à la Faculté de médecine de Clermont-Ferrand, et A. Eusébio, secrétaire général de la Société de pisciculture du Puy-de-Dôme.

Cette réunion s'est terminée par une savante conférence avec projections, faite par l'un des auteurs du Mémoire qui avait obtenu le premier prix du concours, M. le Dr Bruyant. Elle avait pour sujet celui même qui avait fait l'objet du Mémoire couronné: L'étude des cours d'eau et des lacs de l'Auvergne. Le jeune professeur a su vivement intéresser son auditoire en lui décrivant, en même temps qu'il en faisait passer sous ses yeux les sites les plus remarquables, cette si pittoresque région des montagnes d'Auvergne, sa faune, sa flore, et en indiquant les résultats déjà obtenus et ceux qu'on peut obtenir encore en développant au moyen des procédés de la pisciculture le nombre et la qualité des espèces de poissons qui peuplent ses eaux.

La région des montagnes d'Auvergne est certainement une des plus intéressantes de la France. Du sommet de la chaîne des Monts Dore, la vue s'étend sur un merveilleux panorama. Le cône aigu du Sancy se dresse à une altitude de 1 880 mètres. Du haut de cet incomparable observatoire, la vue plonge jusqu'à l'horizon sans limites, au Midi sur les vertes plaines de la Limagne, à l'Est sur

les masses noires du Forez et jusqu'aux crêtes neigeuses des Alpes, au Nord sur les monts Dômes. Toute cette région porte les traces des convulsions volcaniques qui l'ont tourmentée à une époque relativement récente, et, sur une longueur de plus de 40 kilomètres, on rencontre d'énormes amoncellements de cendres et de scories, de larges coulées de lave, des cratères qui semblent formés d'hier, des sources chaudes, derniers évents des foyers souterrains qui mettent en communication les entrailles de la terre avec sa surface, des lacs aux eaux limpides et profondes.

La plupart de ces lacs sont groupés autour de la petite ville de Besse-en-Chandesse, ancienne capitale des montagnes, dans un rayon assez restreint et dont la convexité s'étend du Sud-Est au Nord. Les principaux sont le lac Pavin, d'un diamètre de 1 500 mètres environ et dont la profondeur atteint, en quelques points, 95 mètres. Sa faune naturelle ne se composait que d'ablettes et de goujons. La truite, qui abonde dans tous les ruisseaux du pays, n'en avait jamais spontanément franchi le seuil. Aujourd'hui, grâce aux empoissonnements effectués au moyen de jeunes poissons fournis par le laboratoire de pisciculture de Clermont, la truite y est abondante. On y a également introduit le saumon, l'omble-chevalier et le saumon du Danube.

Le lac de Montcineyre contient de grandes quantités de perches, de brochets, de gardons et d'ablettes, mais les salmonides semblent mal s'accommoder de ses eaux; le lac d'Anglard abrite surtout des brêmes, dont un seul coup de filet ramena un jour plus de 10 quintaux; le lac de la Faye, alimenté par des sources vives et dont l'eau reste constamment à une température assez basse, est très favorable à la truite dont la chair prend une belle teinte saumonée et qui atteint souvent le poids de 3 à 4 kilogrammes.

Le lac Chauvet, comme Pavin et Montcineyre, remplit de ses eaux toujours fraîches et limpides un large cratère d'explosion; sa profondeur varie de 60 à 80 mètres; une végétation aquatique luxuriante se développe sur ses bords, et le poisson y trouve non seulement d'excellents abris, mais encore une abondante nourriture animale que lui fournissent les daphnies, les copépodes, les rotifères et les crevettes d'eau douce qui pullulent au milieu des herbes. Il a été empoissonné, par les soins du laboratoire de pisciculture de Besse, en truites communes, truites des lacs, saumons et corégones-fera qui y ont rapidement prospéré.

D'autres lacs non moins intéressants, Chambon, Guery, Servières, Aydat, la Godivelle, les Esclauzes, la Landie, le Crégut, etc., sont successivement décrits par M. Bruyant, qui fournit d'intéressants détails sur les résultats obtenus par la Société de pisciculture du Puy-de-Dôme et le laboratoire de Besse pour le repeuplement des rivières et des lacs d'Auvergne, ainsi que sur la station limnologique récemment créée à Besse par M. Berthoule, avec le concours de la Faculté des sciences de Clermont. Cette station unique en France, dont M. Bruyant est le sous-directeur, et qui va entrer bientôt en complet fonctionnement, est appelée à rendre à la science les plus grands services. Tous ceux qui s'occupent de l'étude des eaux, de leur faune et de leur flore, y trouveront de précieux éléments d'étude, qu'ils ne pourraient trouver ailleurs. La création d'un établissement de cette nature était indispensable afin d'aider à répandre les connaissances nécessaires pour le repeuplement des eaux; car, à l'heure actuelle, nos richesses fluviales sont de plus en plus compromises. Le nombre des poissons va tous les jours diminuant. La France ne peut plus arriver à produire le poisson nécessaire à la consommation de ses habitants, et, chaque année, l'importation en devient plus considérable. Les exigences de l'industrie et du commerce ont profondément modifié les conditions biologiques de nos eaux, qui ne permettent plus aux poissons de vivre et de se reproduire aussi facilement qu'autrefois. Le braconnage insuffisamment réprimé et la pollution des rivières par les eaux empoisonnées des égouts et des usines diminuent dans une large mesure la population aquatique, et, si l'on n'y prend garde, cette source de richesse, autrefois si précieuse pour notre pays, finira par disparaître comme tant d'autres que le soi-disant progrès a considérablement diminuées quand il ne les a pas complètement taries.

CYRILLE DE LAMARCHE.

L'HÉRÉDITÉ DES CARACTÈRES ACQUIS

La notion de l'hérédité domine la biologie. Si simple qu'elle paraisse cependant elle a besoin d'être définie. Les fils ressemblent aux pères. De temps à autre cependant apparaît sur un sujet un caractère nouveau établissant une variation plus ou moins marquée dans le type. Si cette variation constitue un progrès utile à l'espèce, elle se perpétue par sélection grâce à la survivance des plus aptes à la lutte pour la vie. Les éleveurs, par



la sélection artificielle, savent améliorer les races, créer des variétés nouvelles dans lesquelles certaines qualités ou aptitudes sont accrues. C'est là toute la théorie de Darwin pour expliquer l'origine des espèces. Dans quelles limites peut agir la sélection artificielle et comment peut-on accroître une qualité, une modification organique déterminées? Un éleveur de pigeons de Londres, interrogé sur ce point par M. Weismann, répondit: « Nous ne pouvons certes rien faire si la variation que nous désirons ne se présente pas à nous, mais si elle est une fois là, je crois que l'accroissement réussit aussi. » Si aucun coq n'avait eu une queue à plumes dépassant la longueur ordinaire, jamais les Japonais n'auraient pu obtenir d'animaux appartenant à la célèbre race de coqs du Japon dont les plumes de la queue ont six pieds de long. Une fois la variation ébauchée dans une certaine direction, d'après l'éleveur anglais, les sélecteurs habiles de l'Extrême-Orient pouvaient accroître l'appendice caudal dans les proportions extraordinaires (1).

Les milieux n'agiraient pas sur les individus pour créer des modifications durables, transmissibles par l'hérédité. Cette idée est aujourd'hui battue en brèche, et deux écoles se partagent le monde des savants parmi les transformistes: l'une affirme que la sélection est tout et que les forces cosmiques n'interviennent pas dans le changement des animaux et des plantes. Cette école se rattache aux conceptions premières de Darwin. L'autre école, qui reprend les idées de Lamarck, soutient que la sélection ne joue dans l'histoire de l'évolution des êtres vivants qu'un rôle subordonné et que les forces physico-chimiques, l'usage et la désuétude président aux changements des organismes.

Pour les partisans de la théorie de la sélection, le noyau des cellules reproductrices renferme non seulement la substance fécondante, mais doit aussi être considéré comme le support des propriétés héréditaires transmises par l'ancêtre à ses descendants.

Voici résumée la théorie du plasma germinatif d'après les recherches de Van Beneden, de Weismann et de divers naturalistes. Elle est ainsi exposée par M. Costantin: « Dès l'origine du développement d'un être, le protoplasma, accru par la nutrition, se divise en deux parties: l'une de composition rigoureusement constante qui se maintient pendant toute la vie de l'individu, qui se retrouve dans l'œuf et qui donne naissance au fils de l'individu en question; l'autre portion du protoplasma s'altère, varie au contraire prodigieusement en édifiant progressivement le corps adulte. Ces deux protoplasmes sont: l'un, le *plasma germinatif*, celui de l'œuf; l'autre, le *plasma somatique*, celui du corps.

» Grâce à cette théorie, on conçoit très bien pourquoi le fils ressemble au père. Malgré sa complexité chimique, le plasma germinatif est une substance d'une stabilité merveilleuse puisque certaines espèces n'ont pas varié depuis l'époque égyptienne ou même depuis la période glaciaire. D'après cela, on ne peut pas songer à admettre que les agents extérieurs aient aucune influence sur cette matière: elle est trop profondément située pour subir l'action modificatrice des conditions ambiantes. Les seules variations possibles pour elle sont celles dues au mélange des protoplasmes mâle et femelle au moment de la fécondation: protoplasme infiniment voisin, amenant par conséquent l'apparition de variations infiniment petites. Puique le milieu ambiant n'agit pas sur le germe, il ne peut pas y avoir d'hérédité acquise. »

Toute variation résulterait de la fécondation et de la fusion de plasmas ancestraux distincts.

Cela équivaut à nier la possibilité de variations transmissibles chez les espèces à reproduction asexuelle et aussi de l'hérédité des caractères acquis.

« Un caractère peut être considéré comme acquis, dit M. Galton, lorsqu'il est présenté par tous les individus qui ont été soumis à une influence particulière et exceptionnelle et seulement par ces individus. »

« Il y a lieu, dit M. Coutagne, de distinguer dans l'hérédité acquise un double phénomène:

» 1° Une influence de milieu qui produit une certaine modification somatique, qui dès lors est dite acquise; 2° une sorte de réaction du soma ainsi modifié sur les cellules germinales en voie de formation qui communique à ces cellules une tendance héréditaire nouvelle, tendance qui a pour effet précisément de provoquer la réapparition, au moins partielle, de la modification somatique chez les descendants, sans que, bien entendu, intervienne cette fois l'influence du milieu qui l'avait provoquée chez l'ascendant.

» Dire que les caractères acquis sont héréditaires, c'est donc, en définitive, dire que les modifications somatiques acquises peuvent se transformer d'une génération à l'autre en tendances héréditaires innées. »

Ces questions ont donné lieu à de nombreuses controverses et à des tentatives d'explications

(1) *L'Hérédité acquise*, par J. Costantin, volume de la collection *Scientia*, Paris, 1901.

qu'il serait trop long d'exposer et que le lecteur trouvera très détaillées dans l'ouvrage déjà cité de M. Costantin. Le problème, comme le dit cet auteur, est, au fond, d'ordre expérimental.

L'expérience devra prouver que certaines qualités du soma « sont réellement acquises, la preuve en étant dans le fait que les sujets témoins ne les possèdent pas ». Il faudra ensuite retrouver chez les descendants des individus modifiés la variation primitive, « ces derniers êtres étant, bien entendu, soustraits à l'influence de milieu qui a provoqué les modifications chez leurs ascendants de la génération précédente ».

Les preuves se trouvent dans l'agronomie. Les climats modifient profondément certaines plantes et ces modifications persistent chez elles lorsqu'elles sont transportées dans d'autres milieux.

L'art de l'élevage sait aussi profiter de l'hérédité des caractères acquis. L'histoire des progrès du cheval de course depuis le commencement du XIXe siècle en est un exemple.

En 1796, Lawrence, dans son traité sur le cheval, disait que le meilleur trotteur anglais mettait trois minutes à faire un mille. Avec le XIXe siècle, commença l'entraînement en vue des courses, et, en 1824, la même distance était parcourue par les chevaux les plus rapides en 2 minutes 34 secondes. En un quart de siècle, il y avait donc eu un accroissement de vitesse déjà très appréciable de 26 secondes. A quoi était due cette supériorité des coureurs? On peut admettre, sans aucune difficulté, que la sélection habile y a eu la plus grande part, que, grâce à cette méthode, l'hérédité des tendances de certains individus a pu être mise en lumière, et c'est ainsi que ces progrès très notables de la vitesse ont été réalisés en si peu d'années. Mais est-on en droit de dire que l'entraînement des chevaux n'a joué aucun rôle? Les courses ne servent-elles qu'à permettre de discerner les individus les plus rapides? Ne contribuent-elles pas, grâce à l'entraînement, à l'affermissement des muscles qui permettent à l'animal de bondir, de sauter les obstacles, d'allonger son trot, de régler sa respiration pour un violent effort, d'alléger son poids par la fatigue, d'affermir sa souplesse par l'usage? Cela ne semble-t-il pas résulter clairement du gain de la vitesse qui a été cumulatif depuis 1824, comme on peut s'en assurer par le tableau suivant:

TEMPS MINIMUM POUR FAIRE UN MILLE ANGLAIS

1796.	3'
1824.	2'34"
1848.	2'29"5
1896.	2'8"1/4

Rien ne peut faire supposer qu'ici l'exercice de la fonction n'a pas été un facteur de l'évolution. Ce qui manifeste également ce résultat, c'est qu'en 1848 on comptait 2 ou 3 chevaux ayant parcouru un mille en 2'30", tandis qu'aujourd'hui il y en a 5 908. A l'heure actuelle, 507 chevaux ont atteint la vitesse de 2'20" et 7 la vitesse de 2'10.

Si l'entraînement n'est pas utile, à quoi bon s'y livrer? Il devrait suffire d'amener les chevaux sur le champ de course et on distinguerait par la lutte les meilleurs coureurs. Quel est l'éleveur qui voudrait adopter une pareille méthode? Comment lui faire admettre que tous ses efforts sont inutiles? que celui qui doit gagner le prix est toujours désigné d'avance et qu'à l'état d'œuf tout était déjà décidé pour le vainqueur futur? Comment se fait-il qu'en appariant deux coureurs de vitesse égale à 2'30", par exemple, on puisse avoir dans la descendance une vitesse de 2'20"? Le fils a donc quelque chose que ne possédaient pas les parents? D'où cela lui vient-il? Quelle est l'origine de ce mystérieux progrès régulier que les chiffres précédents permettent de constater? Pourquoi, malgré tous les efforts de l'homme, n'y a-t-il pas des périodes de recul? Puisque, comme on le prétend, c'est le hasard qui règle la variation, il devrait en être ainsi. L'homme continue à sélectionner, répondra-t-on; oui, mais pourquoi ses efforts ne sont-ils pas vains? Comment faire admettre que l'entraînement n'a pas de rôle et qu'en perfectionnant les caractères anatomiques des parents au point de vue de la course, l'éleveur n'a pas eu d'action sur la descendance (1)?

Pendant longtemps l'hérédité des caractères acquis a été admise sans conteste. C'était une sorte de dogme en médecine. Lorsque les travaux de Pasteur eurent fait connaître l'origine microbienne de nombre de maladies, la notion de l'hérédité fut fortement ébranlée; les maladies étaient transmises dans l'œuf même ou ultérieurement par un germe microbien ou encore l'œuf était modifié dans son évolution par l'infection des microbes ou de leurs sécrétions.

Nous verrons cependant que, à côté de l'hérédité d'infection et de transmission microbienne, il y a une hérédité de terrain et de modifications organiques profondes mise en lumière spécialement par les travaux de Brown-Sequard.

Dr L. MENARD.

(1) COSTANTIN, *loc. cit.*



SOCIÉTÉS SAVANTES

ACADÉMIE DES SCIENCES

SÉANCE DU 21 AVRIL 1902.

PRÉSIDENCE DE M. BOUQUET DE LA GRYE.

Observations du Soleil faites à l'Observatoire de Lyon pendant le quatrième trimestre de 1901. — M. GUILLAUME donne les tableaux qui résument ces observations. Il en résulte que le nombre des groupes de taches notés est de 5, nombre égal à celui du précédent trimestre, mais leur surface totale est plus forte; on a, en effet, 189 millionièmes au lieu de 28 millionièmes.

Le nombre des jours où le Soleil a été vu sans taches est de 28, d'où il résulte un nombre proportionnel de 0,70 au lieu de 0,83 obtenu précédemment.

Les groupes de facules ont augmenté tant en nombre qu'en étendue; on a eu 76 groupes et une surface totale de 20,6 millièmes au lieu de 50 groupes et 12,0 millièmes.

Lois de déformation, principes de calcul et règles d'emploi scientifiques du béton armé. — M. RABUT a poursuivi, pendant les cinq dernières années, des expériences sur un certain nombre de poutres en ciment armé qui ont été employées à l'Exposition de 1900.

Il a déduit de ces études sept lois principales qui lui permettent d'établir les règles à observer dans toute construction en béton armé.

En résumé, il conclut que le béton armé se déforme selon des lois plus précises et plus simples qu'on ne l'a cru, facilement expliquées par les propriétés de ses matériaux. De ces lois résultent des principes de calcul et des règles d'emploi d'un caractère scientifique très net. Ces principes et ces règles concordent avec la pratique des meilleurs constructeurs. Ainsi paraît assuré l'avenir d'un système de construction encore discuté à cause de sa complexité, mais qui tire ses avantages de cette complexité même, puisque comprenant en quelque sorte, comme cas particuliers, la charpente métallique et la maçonnerie, il réunit leurs mérites et surpasse ainsi l'une et l'autre en souplesse et en puissance.

Sur la formation d'images négatives par l'action de certaines vapeurs. — C'est sous ce titre, au moins incomplet, que les *Comptes rendus* donnent une faible partie de la communication de M. Vignon, sur le Saint Suaire de Turin; on en trouvera un résumé beaucoup plus complet dans le corps de ce numéro.

Sur la transformation du pain tendre en pain rassis. — Tout le monde sait qu'il y a une notable différence entre le pain tendre et le pain rassis, M. Lindet étudie les circonstances de la transformation de l'un à l'autre, et en tire les conclusions pratiques suivantes:

Quand le pain est tendre, la mie est très assimilable; mais, sous peine de la sentir gonfler dans l'estomac, celui qui la consomme doit boire peu. Les grands mangeurs de pain, qui boivent largement à leurs repas, les campagnards, s'adressent en général au pain rassis, qui absorbe moins d'eau. La croûte renferme plus de dextrines solubles que la mie; son coefficient d'absorption est assez élevé, et il est constant. Pour un même coefficient, elle gonfle plus que la mie, puisqu'en l'état où on la consomme elle est moins hydratée.

Pour aujourd'hui, nous nous contenterons de ce renseignement pratique, mais nous reviendrons plus tard sur cette intéressante communication.

Sur les « Fecampia », turbellariés endoparasites. — M. Giard a découvert à Fécamp et décrit sous le nom de *Fecampia erythrocephala* un curieux ver marin, à corps cylindrique et à section circulaire, qui, pendant toute la période de croissance, est parasite interne de crustacés décapodes *(Carcinus mœnas, Platycarcinus pagurus, Pagurus bernhardus)*; lors de sa reproduction, il sort de l'hôte, se meut pendant un certain temps à la façon d'un némertien, puis s'enveloppe pour pondre dans un cocon blanc en forme de larme batavique, fixé à une pierre ou une algue. MM. CAULLERY et MESNIL ont réobservé les cocons de *Fecampia erythrocephala*, il y a quelques années, à Saint-Vaast-la-Hougue et dans l'anse Saint-Martin, près du cap de la Hague. En ce dernier point, en septembre 1901, les auteurs ont, en outre, découvert dans le thorax d'*Idotea neglecta* G. O. Sars une nouvelle espèce, à extrémité antérieure jaune orangé, et qui, soit à l'état de ver, soit à l'état de cocon, a des dimensions ne dépassant jamais la moitié de celles de l'espèce de Giard; ils donnent à ce nouveau type le nom de *F. xanthocephala*.

Sur un type nouveau de rhizocéphale, parasite des alphéides. — Les rhizocéphales actuellement connus sont d'ordinaire solitaires sur l'hôte qu'ils infestent. Dans les exceptions à cette règle (par exemple *Peltogaster sulcatus* sur *Pagurus cuanensis*), on remarque au plus une dizaine de parasites fixés côte à côte. M. H. COUTIÈRE a rencontré sur trois espèces du genre *Alpheus* (collections du Muséum) un type nouveau de rhizocéphale, remarquable en ce que chacun des hôtes porte sous l'abdomen jusqu'à cent parasites et plus, simulant une ponte par le volume et l'aspect. Ces parasites sont de petits sacs ovoïdes complètement clos. L'infestation des hôtes doit se faire par la fixation directe des larves à leur place définitive.

Les récentes découvertes de S. A. S. le Prince de Monaco aux Baoussé-Roussé. — Des fouilles pratiquées aux grottes des Baoussé-Roussé, près de Menton, sous la direction de M. l'abbé de Villeneuve, ont donné lieu à la découverte de documents de grande valeur. M. R. VANEAU signale spécialement la découverte d'un nouveau type humain fossile. Il s'agit de deux sujets rencontrés dans la *Grotte des Enfants*, à 7m,75 de profondeur, et qui prouvent que *parmi nos ancêtres nous devons compter des individus à type négroïde*. On propose de désigner ce type sous le nom de type de Grimaldi.

Sur quelques phénomènes de polarisation voltaïque. Note de M. BERTHELOT. — Sur les procédés destinés à constater l'action électrolytique d'une pile. Note de M. BERTHELOT. — Sur les fonctions abéliennes à multiplication complexe. Note de M. G. HUMBERT. — Résistance due aux vagues satellites. Note de M. DE BUSSY. — Sur les *Daniellia* et leur appareil sécréteur. Note de M. L. GUIGNARD. — Nouvelles observations sur la flore fossile du bassin de Kousnetzk (Sibérie). Note de M. R. ZEILLER. — Sur la déformation continue des surfaces. Note de M. G. TZITZÉICA. — Sur une nouvelle méthode pour la mesure optique des épaisseurs. Note de M. J. MACÉ DE LÉPINAY. — Sur l'absorption de la radioactivité par les liquides. Note de M. T. TOMMASINA. — Sur un cas de rupture moléculaire par le brome. Note de M. R. FOSSE.

— Sur quelques dérivés de la dialdéhyde fumarique. Note de M. R. Marquis. — Actions pathogènes et actions tératogènes. Note de M. Étienne Rabaud. — Nouveaux essais de parthénogénèse expérimentale chez les Amphibiens. Note de M. E. Bataillon. — Sur la forme primitive des corps cristallisés. Note de M. F. Wallerant. — Sur la constitution géologique du Maroc occidental. Note de M. A. Brives. — Recherches sur la production expérimentale de races parasites des plantes chez les bactéries banales. Note de M. L. Lepoutre.

BIBLIOGRAPHIE

Leçons sur la théorie des gaz, par L. Boltzmann, traduites par A. Galloti, ancien élève de l'École normale, avec une *Introduction et des Notes*, par M. Brillouin, professeur au collège de France. Ire Partie. Grand in-8° de xix-204 pages avec figures; 1902. Prix: 8 francs. Paris, Gauthier-Villars.

Avec Clausius et Maxwell, personne n'a plus contribué à donner de la précision aux raisonnements; c'est une bonne fortune pour les savants de tous pays, qu'après avoir publié tant de mémoires importants sur les diverses parties de la théorie des gaz, M. Boltzmann ait pris la peine d'en faire une exposition d'ensemble bien coordonnée.

Partant des suppositions faites depuis assez longtemps déjà par Maxwell, Van der Waals et d'autres, M. Boltzmann déduit de ces hypothèses, par des méthodes mathématiques rigoureuses, la façon dont doivent se comporter les fluides, au point de vue de la diffusion, de la conductibilité calorifique ou électrique, de leur pression, de leur entropie, etc., etc. Il arrive ainsi à des résultats concordant souvent avec l'expérience. Poursuivant alors son étude par analogie, il calcule d'avance, pour des cas non encore soumis à l'expérience, d'autres conséquences dont quelques-unes déjà se sont trouvées vérifiées expérimentalement *a posteriori*.

M. Boltzmann insiste surtout, en différents endroits de son ouvrage, sur ce point qu'il ne faut nullement attribuer aux hypothèses servant de point de départ à la théorie la valeur de faits réels: il ne considère même pas comme prouvée l'existence des molécules. La portée de sa méthode est différente: cette méthode n'est, comme il le dit lui-même, que celle des *analogies mécaniques*. On représente mathématiquement des propriétés connues par des équations cadrant avec la réalité, et il est logique de croire que les conséquences mathématiques de ces équations correspondront, elles aussi, à des propriétés réelles, quoique encore ignorées. L'expérimentateur pourra donc ainsi être guidé d'une façon très utile vers des recherches dont il n'aurait pas eu l'idée sans cela.

Contribution philosophique à l'étude des sciences, par M. le chanoine Jules Didiot, des Facultés catholiques de Lille. — 1 vol. in-12 de 320 pages. — Lille et Paris, Desclée.

Un mouvement se produit dans le monde philosophique en faveur d'une étude plus sérieuse des sciences; et dans le monde scientifique en faveur d'une étude plus attentive de la philosophie. L'ouvrage que nous signalons appartient à ce mouvement; et de bons juges pensent qu'il inaugure une phase nouvelle dans les rapports du spiritualisme traditionnel et de la science moderne.

La Hollande, un volume in-8° de 460 pages, illustré de 222 gravures et 9 cartes, de la collection *États et Colonies*, monographies encyclopédiques publiées par une Société de spécialistes sous la direction de M. Maxime Petit. (5 fr.) Paris, Larousse, rue Montparnasse, 17.

Le Portugal, un volume de la même collection de 368 pages, illustré de 162 gravures et 12 cartes. (4 fr.) A la même librairie.

I

Il serait difficile d'avoir une notion plus complète de la Hollande, sans qu'elle soit pourtant, cela va de soi, totalement approfondie, qu'on ne l'a après la lecture de ce volume. Sous la plume de spécialistes distingués: MM. Van Keymeulen, Zaborowski, Suys, F. Bernard, Louis Bresson, Durand-Gréville, Antonin Lefèvre-Pontalis, nous apparaissent successivement: *le pays* si étrange qu'est la Hollande avec ses plaines basses, ses digues, le Zuyderzée; *la race* si remarquable qui a marqué sa trace dans l'histoire et écrit encore à cette heure des pages immortelles dans le Sud-Africain, race dont les *mœurs et coutumes* ont gardé un cachet si pittoresque; *les institutions politiques* et administratives, l'*armée et la marine* en Europe et dans les colonies. Nous trouvons ensuite une étude impartiale sur *la religion*, due à M. Louis Bresson, où l'on voit comment les catholiques, d'abord minorité sans influence politique dans le pays, sont devenus les arbitres de la situation; pourtant, quand parut ce volume, n'avaient pas encore eu lieu les élections qui ont amené l'avènement du ministère Kuyper. Après la situation religieuse, l'*instruction publique* et *la presse*, puis *la vie économique*, à tant d'égards, si remarquable du pays, avec l'étonnant développement du port de Rotterdam, sont exposées au lecteur.

Une seconde section, sans que le mot soit employé, est consacré à la *littérature*, à l'*art*, aux *sciences*, aux relations intellectuelles de la Hollande. La peinture hollandaise revit là sous nos yeux, dans un exposé de M. Durand-Gréville, dépouillé de toute théorie systématique d'appréciation, les théories de ce genre, même sous la plume d'un Taine, n'étant pas de nature à obtenir un grand ou durable succès. La *musique* n'est point oubliée, et M. Flaeg rappelle, avec preuve à l'appui, le mot du Vénitien Cavallo proclamant que dans les Pays-Bas est « la source de la musique ».

L'*histoire* et les *colonies* de la Hollande, colonies si considérables et si riches encore, forment comme la dernière partie de cette encyclopédie qu'achèvent un travail sur la caricature, un appendice sur le pays et une riche bibliographie.

On comprend ce qu'a de vivant et d'instructif un ouvrage aussi bien conçu que consciencieusement exécuté, si l'on tient compte du nombre, de la variété et de la parfaite impression des gravures qui ornent ce volume. Grâce à elles, nous avons sous les yeux les paysages, les monuments, les personnages célèbres d'autrefois et d'aujourd'hui, les chefs-d'œuvre de la peinture, les costumes de la Hollande si voisine et pourtant si peu connue de nous.

II

C'est sur un plan tout analogue qu'a été conçue la monographie du *Portugal*. Il y a un mélancolique intérêt à se mettre en contact avec ce pays que l'on visite trop peu, et dont M. Zaborowski nous présente la race si vraiment à part, cette race qui fournit durant un siècle, sans avoir attendu le voyage de Christophe Colomb, tant d'audacieux navigateurs qui fouillèrent les océans inconnus, et dont le plus illustre fut Vasco de Gama. L'histoire de cette extraordinaire expansion coloniale nous est racontée par M. Consiglieri Pedroso, avec une communicative émotion. Les possessions extra-européennes du Portugal sont encore là d'ailleurs pour lui maintenir le quatrième rang parmi les puissances coloniales, mais combien loin sommes-nous des gloires du XVIe siècle!

Les institutions, tout en se modernisant, ont gardé néanmoins des marques du passé, et, en lisant le chapitre consacré à l'administration, par M. Alves da Veiga, on ne sera pas peu étonné de constater la place tenue par les curés dans l'organisation de la paroisse, la plus petite unité civile et religieuse tout ensemble. De curieux renseignements nous sont donnés sur l'Université de Coïmbre, qui ne compte pas de Faculté des lettres.

Ne pouvant tout mentionner, signalons encore le résumé de l'histoire du Portugal, par M. Lima, où se traduit une admiration que plusieurs trouveront trop vive pour Pombal. A ces pages, nous préférons la *Politique contemporaine* que nous expose, avec une impartialité sagace d'ailleurs, M. Alcide Ebray.

En somme, il n'y a presque pas de réserves à faire quand on a lu ce volume, et l'éloge est pour ainsi dire la seule note qu'il mérite dans son ensemble. Comme dans l'ouvrage précédemment présenté à nos lecteurs, les illustrations sont des plus instructives et des plus attrayantes: elles évoquent sous nos yeux bien des monuments artistiques, pour ne parler d'autre chose, trop peu connus de bien des esprits même instruits. Chacun dès lors trouvera profit à lire cette monographie encyclopédique.

L'Année scientifique et industrielle, par ÉMILE GAUTIER, 1 vol. in-16, avec 112 figures. Prix: 3 fr. 50. Paris, Hachette.

Ce volume est la suite d'une collection bien connue, fondée par L. Figuier, que M. Gautier continue sur le même plan et avec autant de succès que le fondateur.

C'est un recueil intéressant même pour les lecteurs du *Cosmos*, car il constitue un résumé des nouveautés scientifiques de l'année et même, nous dirons volontiers et surtout, quand on possède de longs détails sur une question, on n'est pas fâché d'avoir un résumé qui permette de se la remémorer. D'ailleurs, ce recueil contient plus d'un sujet que pour une raison ou une autre le *Cosmos* n'a pas abordé.

Le style de l'auteur est clair et facile, et nous n'aurions rien à y reprendre si, en cherchant à être plaisant, il n'avait parfois laissé échapper quelques expressions de mauvais goût dont quelques-unes pourraient être qualifiées de blasphèmes. Nous le regrettons pour l'auteur qui n'en tirera ni profit ni considération.

Mon Village, *monographie géographique, historique et économique de la commune de Loubersan*, ouvrage honoré d'une médaille d'argent de la Société de géographie de Toulouse, par A. NAVARRE, publiciste, directeur de l'*Union Pyrénéenne*.

L'auteur, qui est aussi notre collaborateur, a retracé l'histoire d'un modeste bourg de Gascogne; il compare la situation de ses habitants au XVIIIe siècle avec celle du commencement du XXe.

Il décrit, après le passé, « le présent avec tous les progrès réalisés dans la voie du bien-être sans qu'il semble cependant qu'il y ait beaucoup plus de réelle satisfaction d'harmonie, de paix, ni moins d'inquiétude qu'autrefois parmi les hommes ».

Le chapitre des coutumes ne manque pas d'intérêt. Il constate avec peine la disparition des traditions et des ancestrales coutumes qui ont fait la force et aussi l'originalité de nos vieilles provinces françaises.

La question de la production agricole autrefois et aujourd'hui y est traitée en détail.

L'ouvrage, qui est accompagné d'illustrations d'après des photographies prises sur les lieux et d'une carte détaillée, en trois couleurs, du territoire, est écrit avec clarté et méthode. Si spécial que puisse paraître le sujet, il est d'une lecture facile et attrayante.

Le *Journal officiel*, rendant compte récemment des travaux des membres de la Société de géographie de Paris, dit au sujet de l'ouvrage de M. Navarre: « Rassembler de tels documents est faire œuvre utile, dont l'exemple, s'il était suivi, procurerait à la France les plus précieux éléments d'une géographie et d'une histoire régionales. »



Extraits des sommaires de quelques revues.

Les indications fournies ci-dessous sont données à titre de simples renseignements et n'impliquent pas une approbation.

Aérophile (*avril*). — Observations psychrométriques en ballon, Boulade. — Un nouvel aviateur, Ballé.

Annaes do Club militar naval (*mars*). — Plano d'um formulario de medicamentos para uso dos navios de guerra, Mattos e Silva. — Applicaçao do calculo das probabilidades a determinacao dos pesos dos chronometros, Milheiro.

Boletim del Instituto agricola de Arequipa. — La familia rural, Velando y O' Phelan.

Bulletin de l'Académie internationale de géographie botanique (*1er avril-1er mai*). — Contribution à la flore de la Mayenne, Léveillé. — Les carex du Japon, Léveillé et Vaniot. — Note sur un phagnalon hybride, Albert.

Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse (*janvier-février*). — L'art japonais, Kœchlin. — Mercerisage du coton, Grosheintz.

Ciel et Terre (*16 avril*). — A propos du tremblement de terre de Lisbonne de 1755, Lagrange. — Les précipitations météoriques sur les pentes des montagnes.

Contemporains (*n° 499*). — Rouget de l'Isle.

Écho des mines et de la métallurgie (*24 avril*). — Chalumeau oxy-acétylénique. — L'électrification du métropolitain de Londres.

Electrical engineer (*25 avril*). — London County Council tramways. — Long-distance telegraphy and Marconi's latest experiments, Poncelet.— The distribution of magnetic flux in large electromagnets, Thornton.

Électricien (*26 avril*). — Perméamètre de M. Drysdale, pour essais magnétiques effectués sur les pièces mêmes forgées ou fondues, Aliamet. — Influence du rendement sur le parcours d'une voiture électromobile. — Le moteur d'induction et le convertisseur rotatif dans les transports d'énergie, Scott.

Études (*20 avril*). — L'invalidité et la vieillesse de l'ouvrier, Antoine. — L'autorité divine des Livres Saints; méthodes de démonstration, Méchineau. — L'attitude des Congrégations en 1880, de Rochemonteix.

Génie civil (*26 avril*). — Chemin de fer sur route de Paris à Arpajon, Boeto. — L'exercice du droit de grève, Rachou.

Industrie électrique (*25 avril*). — Installation électrique de salon, H. H. B. — Traction à unités multiples, P. L. — Le point d'arrêt de la décharge des accumulateurs, E. H.

Industrie laitière (*19 avril*). — L'industrie fromagère de la Brie, Desdouits. — (*26 avril*). — Études sur un lait fermenté comestible.

Journal d'agriculture pratique (*24 avril*). — L'exploitation de la race bovine bretonne et la production du lait, Diffloth. — Valeur agricole des scories Martin, Peterman. — Les machines au concours général agricole de Paris, Ringelmann.

Journal de l'griculture (*26 avril*). — Emploi de la mélasse dans la nourriture du bétail, Nicolas. — Influence des rayons colorés sur les plantes.

Journal de l'électrolyse (*15 avril*). — Houille noire et houille blanche. — Chalumeau oxy-éthérique, Picard.

Journal of the Society of arts (*25 avril*). — Street-architecture, Beresford Pite. — Opto-technics, Thompson.

La Nature (*26 avril*). — A propos du Saint Suaire de Turin, N. — Lampes à incandescence à osmium, Laffargue. — L'électrotypographe, Bluysen. — L'air artificiel, Gall.

Memorie della Societa degli spettroscopisti italiani (*dispensa 3a*). — Sur une équation personnelle dans la mesure des clichés spectroscospiques, Hasselberg. — Sugli asteroidi, Abetti.

Mois littéraire et pittoresque (*mai*). — Le Padre Marcelline, Émile Ollivier. — Une rencontre avec Napoléon Ier, Plista. — Sainte-Cécile d'Albi, Armand Praviel. — Les Couvées, François Fabié. — La Croix, Henri Lardanchet. — Les navires de guerre à travers les âges, Pierre de Kadoré. — La Vie en Camargue, L.-A. Ruy. — Les Eaux-de-vie de Cognac, Louis Armand. — Les Halles centrales de Paris, Lud.-Georges Hamon.

Moniteur de la flotte (*26 avril*). — Tourelles ou casemates, Landry.

Moniteur industriel (*26 avril*). — La vérification des poids et mesures. — L'application des accumulateurs légers à la traction des tramways.

Nature (*24 avril*). — The Heidelberg physical laboratory. — The meaning of the white under sides of animals, Poulton.

Photo-revue (*27 avril*). — Les ciels dans les diapositives pour projections, Gilibert. — Sur l'élimination de l'hyposulfite, Lumière et Seyewetz. — Écrans pour la photographie des couleurs.

Proceedings of the american philosophical Society (*décembre 1901*). — Notes on pure circulating decimals, Fennell. — Explanation of the supposed signals from Mars of december 7 and 8, 1900, Lowell.

Prometheus (*23 avril*). — Zum funfzigjahrigen Jubilaüm der Augempiegels, Hamburger. — Grosse Walzstucke auf der Dusseldorfer Austellung.

Questions actuelles (*26 avril*). — Affaire Dreyfus. — Les études théologiques au Grand Séminaire de Sainte-Croix, à Châlons. — Le déficit budgétaire.

Revue belge de photographie (*avril*). — Les négatifs sur papier, Delamarre. — Sur l'élimination par lavage à l'eau de l'hyposulfite de soude retenu par les papiers et les plaques photographiques, Lumière.

Revue de l'école d'anthropologie (*avril*). — Recherches expérimentales sur le poison des Moïs, Camus.

Revue des questions scientifiques (*20 avril*). — Atomes et molécules, de Lapparent. — L'immunité contre les maladies infectieuses, Dr Moeller. — Machines algébriques, Torres. — La langue internationale, Peeters.

Revue du Cercle militaire (*26 avril*). — Le maréchal Robert et le tir dans l'armée anglaise, Ct de Missy. — La côte française des Somalis, Cne Espérandieu.

Revue générale des sciences (*15 avril*). — La dissociation électrolytique et la mesure de l'alcalinité du sang, Henri. — L'esprit scientifique dans les méthodes d'expansion commerciale de l'Allemagne, Clerget.

Revue scientifique (*26 avril*). — Les causes finales, Sully-Prudhomme. — L'effort vers la vie et les causes finales, Richet. — Le froid industriel en agriculture, de Loverdo.

Science illustrée (*26 avril*). — Le tremblement de terre du Caucase, Geffrey. — Histoire de la culture du caféier, Larbalétrier. — Les cacodylates, Molinié.

Yacht (*26 avril*). — Cuirassés, torpilleurs et sous-marins, Cloarec.



FORMULAIRE

Différents moyens de noircir le cuivre (*suite*).

6° Procédé au cuivre et à l'argent.

Préparer les deux solutions suivantes :

A.	Nitrate d'argent	1
	Eau	3
C.	Nitrate de cuivre	1
	Eau	3

Mélanger A et B et tremper la pièce nettoyée pendant quelques minutes, sécher au feu comme précédemment.

Voici une variante recommandée de ce procédé. Prendre une partie d'argent métallique et la dissoudre dans 20 à 25 parties d'acide nitrique. Ajouter ensuite 5 parties de cuivre métallique. La pièce bien chauffée est immergée dans la solution, puis séchée au feu. On recommence l'opération jusqu'à ce qu'on ait obtenu le ton désiré.

Noir mat pour le cuivre :

1° Mélanger du noir d'ivoire ou de fumée avec de la mixtion ou colle à dorure, de façon à former une pâte épaisse que l'on dissout dans de la térébenthine. On applique la préparation à la brosse.

2° On peut aussi employer un mélange de noir d'ivoire ou de fumée avec du vernis à la gomme laque.

3° On peut se servir d'une forte solution de nitrate de mercure que l'on applique et qu'on laisse sécher. On passe ensuite légèrement à la surface une forte solution de sulfure de potassium (foie de soufre.)

Pour faire pondre les poules en hiver. — On sait que le fumier en fermentation dégage beaucoup de chaleur. On a chauffé de l'eau et même fait éclore des œufs par ce moyen. On peut aussi s'en servir pour chauffer une sorte de parquet à couvert pour les poules pondeuses. Sous un hangar, on exhausse le sol de 3 ou 4 décimètres de fumier que l'on tasse et que l'on égalise à la surface et sur les côtés. On y dispose des pondoirs le long du mur du hangar, et on place des augettes et des abreuvoirs pour engager les pondeuses à y séjourner au moins pendant la matinée et la journée, ce qu'elles feront volontiers en raison de la chaleur de cette masse en fermentation. Elles ne tarderont pas à y pondre.

La trempe jaspée. — La trempe dite jaspée s'obtient en chauffant au rouge les pièces préalablement décapées et en les plongeant brusquement dans de l'eau froide. On doit, avant de les chauffer, entourer ces pièces d'une couche de vieux débris d'os. En chauffant l'acier ou le fer avec des os ou de l'ivoire, il se produit une sorte d'oxydation qui donne à la pièce cette teinte jaspée. (*Tissandier*.)

PETITE CORRESPONDANCE

M. D., à B. — Les expériences faites par M. Brissaut ne prouvent pas que les feuilles du caféier se trouvent, actuellement, en France dans le commerce. Par le fait nous n'avons pas su en découvrir à Paris, ni à la Pharmacie centrale, ni dans les maisons d'importation de produits coloniaux. La maison Calonne, 152, boulevard Saint-Germain, se propose d'en importer dans un temps plus ou moins éloigné, quand le nombre des demandes lui démontrera que le débit en est possible.

M. A. P., à A. — Les meules d'émeri dont vous parlez sont, sans doute celles inventées par M. Sorel, il y a quelque trente-cinq ans. L'agglomérant est un ciment à l'oxychlorure de magnésium; c'est un mélange de magnésie et de chlorure de magnésium qui durcit très rapidement. L'opération est des plus simples ; on mélange l'émeri au ciment en question, et on laisse sécher.

M. S. P. G. Y. — Il y a une quinzaine d'années, on a employé pour cet usage la naphtaline, sous le nom d'albo-carbon. La chaleur de la lampe faisait fondre peu à peu le produit qui venait se mêler au pétrole. Ce système semble abandonné.

M. A. M., à T. — L'extincteur d'incendie Dick, 56, rue de Paradis, à Paris.

R. P. A. D., à Tombouctou. — On vous écrira dès qu'on aura réuni les renseignements demandés.

M. J., à B., par G. — Les aplanétiques sont formés de deux objectifs symétriques dont les points nodaux sont très voisins (Steinheil) ou se confondent (Dallmayer); les surfaces de séparation des deux ménisques font partie d'une même sphère. Les anastigmatiques sont constitués par l'association de deux combinaisons identiques de caractère anormal; il y a une foule de combinaisons; celui de Ross comprend une lentille plan convexe en crown et une lentille plan concave enflint, d'indice plus petit, accolées par leurs surfaces planes. — Vous trouverez des détails beaucoup plus complets et tous les problèmes qui vous préoccupent dans l'aide-mémoire de E. Wallon, *Choix et usages des objectifs photographiques* (2 fr. 50). Librairie Gauthier-Villars, à Paris.

M. L. H., à C. — Il y a plusieurs de ces traités à la librairie Gauthier-Villars: ils sont tous très pratiques, et coûtent 2 fr. 75. — Un traité sérieux est toujours assez coûteux; la *Photographie* de Davanne (32 fr.) est excellente, même librairie.— On peut aussi vous recommander la *Pratique de l'art photographique* de Clerc et Niewenglowski (3 fr.), chez Desforges, 41, quai des Grands-Augustins.

M. P. de F., à I. — *Le Ciel pour tous*, de Prud'homme, librairie Béranger, rue des Saints-Pères; les *Etoiles* de Flammarion (non l'*astronomie*), où il y a un chapitre spécial; *Le Ciel* de Guillemin, ouvrage excellent, ne répond pas au but; ce livre est édité chez Hachette.

Imprimerie P. Feron-Vrau, 3 et 5, rue Bayard, Paris.
Le gérant : E. Petithenry.

SOMMAIRE

TOUR DU MONDE

PHYSIQUE

La vitesse du son. — M. Stevens publie, dans les *Annalen der Physik* (1902, n° 2), les résultats de ses travaux sur la vitesse du son dans l'air à la température ordinaire et aux températures élevées, ainsi que dans diverses vapeurs. Ces résultats sont résumés dans le tableau suivant :

Substances.	Température. o	Vitesse m. par seconde. mètres.
Air sec	0	331,32
Air sec	100	386,5
Air sec	950	686,0
Éther	99,7	212,6
Alcool méthylique	99,7	350,3
Alcool éthylique	99,8	272,8
Sulfure de carbone	99,7	223,2
Benzol	99,7	205,0
Chloroforme	99,8	171,4
Acide acétique	136,5	»
Iode	185,5	140,0

ÉLECTRICITÉ

La lampe à arc parlante. — L'*Elektrotechnische Anzeiger* signale une conférence récemment faite devant l'Union électrotechnique de Hanovre par M. Rensch, ingénieur à Kœtingsdorf, sur les propriétés de la lampe à arc parlante.

Si, dans le circuit d'une lampe à arc, on insère un transformateur dont l'enroulement secondaire est parcouru par le courant d'alimentation de cette lampe, alors que l'enroulement primaire du même transformateur se trouve monté en série avec un microphone, l'arc lumineux fonctionne comme un téléphone; en d'autres termes, cet arc reproduit exactement tout ce qui se dit dans le microphone. La lampe à arc parlante peut recevoir un emploi pratique Il est, en effet, possible de recueillir photographiquement les oscillations de l'intensité lumineuse et de reproduire ensuite les sons enregistrés. C'est d'après ce principe que M. E. Ruhmer, de Berlin, a construit son photophonographe. Au moyen d'un emploi approprié de la lampe parlante, on peut obtenir une transmission téléphonique sans fil aussi bien qu'une transmission photophonographique. Le conférencier s'est livré, au cours de ses explications, à une série d'expériences démonstratives.

(*Électricien.*) G.

Belles étincelles électriques.— La plus puissante bobine qui ait été encore construite, dit l'*Electrical Engineer*, est celle qui vient d'être mise en service au Japon pour la télégraphie sans fil, entre ce pays et la Corée. Son étincelle est un éclair en miniature de $1^m,15$ de longueur. On ajoute, mais nous nous garderions de nous en porter garants, que les émissions de ces étincelles sont accompagnées d'un bruit analogue à celui du tonnerre.

Illuminations électriques en Angleterre. — On s'occupe actuellement de tous les côtés, chez les constructeurs électriciens, les autorités administrant des Sociétés d'éclairage et les fabricants de câbles et de conducteurs, de préparer les illuminations qui doivent avoir lieu aux fêtes du couronnement en juin. Comme l'été sera déjà avancé et que la charge d'éclairage ne sera pas très lourde, il est à présumer qu'il n'y aura aucune difficulté pour les stations centrales de fournir l'énergie nécessaire. On a décidé que les abonnés pourraient se procurer pendant les fêtes « du courant de couronnement » (suivant une expression pittoresque) à prix très avantageux, et, dans la plupart des villes, on encouragera les habitants à adopter l'énergie électrique mise à leur disposition pour provoquer des illuminations électriques. Dès que les projets pren-

dront une forme plus définie, nous espérons pouvoir donner des détails à leur sujet. (*Electricien.*)

DÉMOGRAPHIE

La durée moyenne de la vie en France et la baisse de la natalité. — La *Statistique annuelle du mouvement de la population pour les années 1899 et 1900* contient un certain nombre de données paradoxales.

La première se rapporte à la durée moyenne de la vie humaine, considérée dans le cours du dernier siècle. Voici un extrait de la statistique présentée à ce sujet :

Age moyen des décédés (1806-1900).

Périodes.	Sexe masculin.	Sexe féminin.	Ensemble.
1806-1810	30 ans 5 mois	32 ans 6 mois	31 ans 3 mois
1826-1830	31 — 4 —	33 — 10 —	32 — 4 —
1846-1850	34 — 3 —	37 — 6 —	35 — 9 —
1866-1870	36 — 9 —	39 — 1 —	37 — 10 —
1881-1885	39 — 1 —	40 — 10 —	39 — 10 —
1886-1890	40 — 9 —	42 — 8 —	41 — 8 —
1891-1895	42 — 8 —	45 — 1 —	43 — 10 —
1896-1900	43 — 8 —	46 — 1 —	44 — 9 —

Sans insister sur l'infériorité vitale de l'homme par rapport à la femme, considérons la durée moyenne de la vie, sans distinction de sexe. L'augmentation en est surprenante, non seulement depuis Napoléon Ier qui aidait nos grands-pères à mourir jeunes (1), mais même depuis Charles X qui fut moins belliqueux, et depuis Louis-Philippe qui le fut moins encore. C'est vers la fin du siècle surtout que le mouvement s'accentue : de 40 à peine en 1885, la courbe monte lestement à 45; cinq années d'existence gagnées pour tout un peuple, et cela en si peu de temps, quelle victoire! Toutefois, M. de Foville, dans l'*Économiste français*, refroidit notre enthousiasme par les considérations suivantes, d'une rigueur absolue. Admettons que l'extension de la vie moyenne soit due, pour partie, aux progrès du bien-être, de l'hygiène, de l'assistance, de la médecine ou de la chirurgie. On nous dit, en effet, que jusqu'en 1899 tout au moins, la mortalité générale tendait à s'atténuer, et particulièrement la mortalité infantile. Mais, si la vie moyenne s'allonge, c'est surtout parce que la fécondité de la race française, de nos jours, décline outre mesure : 315 naissances pour 10 000 habitants de 1806 à 1828; 266 encore de 1859 à 1868; 248 de 1879 à 1883; 225 de 1889 à 1893, et 219 seulement de 1899 à 1900. Triste façon de relever le niveau de la longévité générale! Si la France en arrivait à ne pas faire d'enfants du tout, il est clair qu'il n'en mourrait plus, et la moyenne des âges, pour les gens qu'on mène au cimetière, progresserait encore merveilleusement jusqu'au jour où le pays serait devenu désert. Pour que la population en soit arrivée à marquer le pas, alors que la vie se développe considérablement, il faut que la natalité ait réellement subi un déplorable ralentissement.

Autre paradoxe. Lorsque les résultats globaux du dernier recensement ont été connus, l'optimisme officiel se manifesta, car les chiffres semblaient donner tort à ceux qui parlent de l'état stationnaire de la population. Les totalisations effectuées au ministère de l'Intérieur assignaient, en effet, 38 millions 961 945 habitants à la France de 1901, contre 38 517 332 en 1896; différence en plus, 444 613. Le ministre, dans son rapport, n'hésitait pas à présenter ces constatations comme très rassurantes, d'autant que « l'accroissement de la population totale n'a été, disait-il, que bien faiblement influencé par l'appoint de la population étrangère et peut être exclusivement attribué à l'accroissement de la population française (1) ». M. de Foville montre qu'on ne saurait partager cette manière de voir; car comment concilier de si flatteuses interprétations avec le mouvement comparatif des naissances et des décès annuels :

Années.	Naissances.	Décès.	Gains.	Pertes.
1890	838 059	876 505	»	38 446
1891	866 317	876 882	»	10 505
1892	855 847	875 888	»	20 041
1893	874 672	867 526	7 146	»
1894	855 388	815 620	39 768	»
1895	834 173	851 986	»	17 813
1896	865 589	771 886	93 700	»
1897	859 107	751 019	108 088	»
1898	843 933	810 073	33 860	»
1899	847 627	816 233	31 294	»
1900	827 297	853 285	»	25 988

M. Levasseur a déjà fait remarquer que ces balances annuelles contredisent expressément les promesses du dernier dénombrement. « En effet, durant les cinq années de la période 1896-1900, l'excédent des naissances n'a été, en nombre rond, que de 239 000. Il reste donc à rendre compte de 205 000 pour arriver au total de 444 000. » Les quelques explications qu'on peut hasarder ne suffiraient certes pas à combler un pareil écart. La vérité, c'est que, si notre état civil fournit aux statisticiens des matériaux d'excellente qualité, il n'en est pas de même de nos recensements. Les omissions, les doubles emplois y pullulent, et chacun de nous, dans son entourage immédiat, a pu en rencontrer la preuve. Encore, s'il n'y avait à redouter que les erreurs involontaires; mais le bureau compétent s'est chargé lui-même, il y a quelques années, de nous démontrer, mathématiquement et géométriquement, l'extrême sans-façon avec lequel bon nombre de municipalités se permettent de fausser les résultats obtenus, lorsque les communes croient avoir intérêt à dépasser ou à ne pas atteindre certains chiffres de population. Elles le font, d'ailleurs, impunément.

(1) La moyenne de trente et un ans sept mois trouvée pour la période décennale 1806-1815 doit même être trop forte, parce qu'à cette époque les décès d'enfants en bas âge n'étaient pas toujours déclarés.

(1) Le nombre des étrangers recensés en France, l'an dernier, est de 1 039 778 contre 1 027 491 en 1896.

Dans ces conditions, nos recensements, de l'aveu des hommes du métier, ne déterminent guère l'effectif du pays qu'à un quart de million près. C'est ce qu'on oublie trop une fois l'opération faite, et c'est ce qui, jusqu'à nouvel ordre, nous oblige à considérer comme purement fictif et chimérique ce prétendu renfort de 200 000 Français dont la France se serait brusquement enrichie, sans qu'ils eussent pris la peine de naître.

VARIA

Société française de navigation aérienne. — La séance du 24 avril a été exceptionnellement intéressante. M. Triboulet, secrétaire général, a donné lecture du décret du 24 mars, reconnaissant la Société comme un établissement d'utilité publique. A propos de cette lecture, M. de Fonvielle a fait remarquer que la demande a été formulée depuis six ans pour la première fois. Le Conseil d'État l'a écartée, sous prétexte que la Société n'avait pas une réserve suffisante; après *six années* de réflexions et de démarches, dont l'histoire est des plus curieuses, et sera faite, le même Conseil a reconnu que les ressources financières de la Société permettaient de lui accorder ce qu'elle réclamait. L'orateur promet de revenir en temps utile sur cette instructive aventure. — M. le président Armengaud jeune a fait une très intéressante analyse d'un ouvrage écrit en allemand par M. Dervel, aviateur viennois, sur le vol des oiseaux. Les calculs auxquels se livre l'auteur semblent établir que la force motrice nécessaire pour construire un oiseau artificiel, portant un homme, n'est pas au-dessus des ressources de la mécanique contemporaine. Le problème de l'aviation paraît donc résolu *in posse*. Mais, en matière de navigation aérienne, il y a loin de la *coupe aux lèvres*. M. Carton, un de nos plus habiles aéronautes, en a donné la preuve, à propos de la présentation d'un modèle de ballon dirigeable, dans lequel l'inventeur a accumulé un nombre prodigieux d'organes prouvant la fécondité de son imagination. M. Carton a admis carrément toutes les prétentions de l'inventeur, mais il a examiné de plus les difficultés pratiques que rencontrerait la manœuvre de l'appareil, difficultés dont ne se doutent en aucune façon les inventeurs naïfs qui ne croient pas utile de quitter pendant quelques instants le plancher des vaches et de courir les airs, avant de chercher à les conquérir. — La séance s'est terminée par le récit de M. Richard, aéronaute du *Duquesne*, ballon sphérique, auquel on avait attaché une nacelle construite suivant les plans de l'amiral Labrousse, et qui est parti le 9 janvier 1871 de la gare d'Orléans. Les expériences de direction devaient avoir lieu pendant le retour à Paris. Dans la première partie de son voyage, M. Richard avait l'ordre d'essayer le mécanisme, afin de déterminer les modifications qu'il fallait lui faire subir, avant de tenter une épreuve au-dessus de la tête de l'armée assiégeant Paris pour rentrer dans la capitale. Les observations faites par M. Richard, assisté des trois matelots qu'il commandait, ont paru favorables à l'idée de conserver la forme sphérique, au lieu d'adopter les figures fantaisistes imaginées par les inventeurs. Les expériences n'ont pu avoir lieu en 1871, parce que M. Richard a été victime d'un accident lors de la descente et parce que l'amiral Labrousse étant mort, son plan n'a plus eu de défenseur. Aux applaudissements de toute l'assemblée, auxquels je me suis empressé de me joindre, et qui lui ont valu les félicitations du président, M. Richard a annoncé l'intention de les reprendre. W. DE FONVIELLE.

Le ballon Auguste Severo. — Le ballon de M. Severo dont le *Cosmos* a donné la description le 22 février a exécuté le dimanche 4 mai une première ascension d'essai au-dessus des chantiers où il a été construit. Cette expérience préliminaire faite en petit comité a parfaitement réussi; M. Severo n'attend plus qu'un beau temps pour se lancer dans l'espace et donner à des millions de spectateurs l'occasion de juger de la valeur de son système.

Concours pour la création d'un monte-courroies. — L'Association des industriels de France contre les accidents du travail, 3, rue de Lutèce, à Paris, ouvre un concours public international pour la création d'un monte-courroies fixe.

CORRESPONDANCE

La digestion des oiseaux.

A mon insu, mon nom a été introduit dans la discussion de ce phénomène; ce qu'on a dit est, d'ailleurs, fort exact; par conséquent, si je prends la plume, ce n'est pas pour rectifier, mais pour compléter ce qu'on a publié de mes observations. N'ayant jamais rien écrit sur cette question, je n'ai nullement l'intention de réclamer une priorité quelconque.

En novembre 1868, en examinant de jeunes pommiers, je constatai que, sur les rameaux, se trouvaient quelques graines de gui. La manière dont elles étaient collées à l'écorce me fit croire que les oiseaux les avaient déposées là en s'essuyant le bec. Je le dis aux personnes qui m'accompagnaient. Les récentes observations de M. Trébeden ne font que me confirmer dans mon appréciation.

Pendant que je suis sur la question, je citerai une autre observation que j'ai faite pour la première fois deux ans et demi après la précédente. Lorsque l'on abaisse les yeux au pied des arbres fréquentés par les freux (*corvus frugilegus*), la plus commune des quatre espèces de corbeaux que j'ai remarqués en Normandie, on trouve au pied de ces arbres de véritables tas de petits cailloux blancs, dont la grosseur moyenne ne s'éloigne guère de celle d'une lentille comestible. Ces cailloux sont

lisses et polis comme les galets au bord de la mer. En certaines places, ils sont assez nombreux pour que l'on puisse les ramasser à la poignée.

Je ne vois à ce fait qu'une explication : de temps à autre les corbeaux, perchés sur les hautes branches des arbres, vident plus ou moins totalement leur gésier et se débarrassent des cailloux devenus inutiles par excès de polissage. Toutefois, j'avoue n'avoir jamais été témoin du fait. Aussi je me borne à appeler sur ce point l'attention des ornithologistes. En d'autres temps, j'aurais recommandé la chose aux Frères Bénédictins chargés de l'entretien des corbeaux de l'abbaye. C. Maze.

Puissance mécanique du gésier des dindons.

Les réflexions dont vous avez fait suivre mon article du numéro 898 m'ont remémoré un fait déjà ancien.

Un jour, il y a une vingtaine d'années, je vis dans une maison amie une cuisinière fort occupée avec une dinde. Le bras gauche maintenait la bête; la main gauche écartait les mandibules du bec, la main droite introduisait de force des noix entières dans l'œsophage, et une légère pression des doigts conduisait ces fruits jusqu'au jabot.

Je ne savais pas alors qu'on peut se servir de noix entières pour engraisser les dindons. Cette cuisinière ignorante me l'apprit. Depuis, j'ai eu occasion de voir la recette mentionnée en différents ouvrages traitant de la matière.

Ce que m'apprit la même personne et que je n'ai lu nulle part, c'est qu'à certains moments, on *entend* ces noix qui frottent les unes contre les autres dans l'estomac de l'animal, comme si, tenant plusieurs de ces fruits entre vos deux mains, vous les pressiez les uns contre les autres.

Le gésier des gallinacés est doué d'une force mécanique considérable. Le fait que je rappelle le montre péremptoirement. Il est à penser que cet organe se surexcite spontanément en présence de la résistance à vaincre, comme le peut faire un cheval de trait. Car lorsque la nourriture est d'une digestion facile, les muscles ne doivent pas se livrer au même travail que quand il s'agit de briser l'enveloppe résistante des noix.

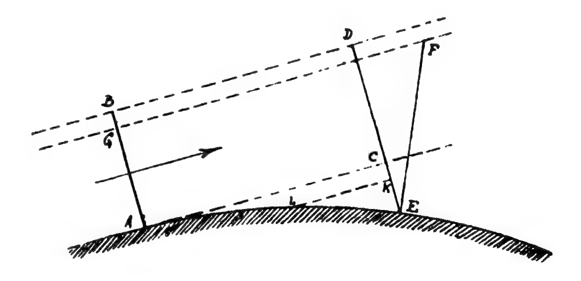
On pourrait, en déterminant la puissance nécessaire pour briser les noix, mesurer la force musculaire du gésier de ces oiseaux, comme naguère P. Bert mesura la force musculaire des mâchoires des crocodiles. E. Trébeden.

Télégraphie sans fil.

Depuis deux mois, je suis avec intérêt, dans les colonnes du *Cosmos*, une discussion relative à la télégraphie sans fil, discussion d'autant plus intéressante pour moi qu'elle se rattache à des idées que j'ai défendues, dans ce journal même, avec M. Guarini (*Rôles de l'antenne et de la terre en télégraphie sans fil*). J'aurais bien voulu ne pas entrer dans la lice; mais, à la lecture de la dernière lettre de M. Garcia, publiée dans le numéro du 5 courant, je m'aperçois qu'un malentendu s'est glissé dans la discussion. Si celle-ci devait en rester là, il subsisterait, dans l'esprit des lecteurs, une incertitude que je pourrais dissiper en quelques mots. Le débat pourrait alors être clos définitivement si, toutefois, votre correspondant N... ne voit pas d'inconvénient à me passer la plume.

Un des principes sur lesquels est basée notre théorie du rôle de la terre et de l'antenne est le suivant: *les courants de haute fréquence n'intéressent que la surface externe des conducteurs.* Ce principe est enseigné dans tous les cours d'électrotechnique: tous les électriciens savent bien que, si, dans le cas du courant continu, l'électricité traverse toute la section des conducteurs, par contre, dans le cas des courants alternatifs, elle abandonne le centre de la section et se concentre d'autant plus vers la périphérie que l'alternance est plus grande; dans le cas des courants hertziens, ceux dont la fréquence est la plus élevée, le périmètre seul de la section est traversé par l'electricité. Nous nous représentons donc une antenne comme un conducteur dont la surface extérieure seule est le siège de phénomènes électriques.

Ainsi fournie à une antenne radiatrice, comment l'énergie électrique va-t-elle quitter celle-ci pour se distribuer dans l'espace et aller influencer, à distance, une antenne collectrice? Le bon sens, l'observation des faits et notamment l'inspection des épreuves photographiques d'antennes radiatrices en action, obtenues par M. Tommasina, nous indiquent que l'énergie quitte *normalement* l'antenne.



Un second principe servant de base à notre théorie est donc le suivant: *l'énergie rayonnée par l'antenne radiatrice se distribue dans des plans normaux à sa surface.*

Ceci dit, il me sera facile de clore le débat. M. Garcia pose la question suivante : « Je lui demande de nouveau comment s'explique dans sa théorie le fait que la meilleure communication pour une antenne oblique a lieu dans la direction perpendiculaire au plan vertical contenant l'antenne. » Il suffit d'interroger la figure ci-dessus pour obtenir la réponse.

A B est une antenne radiatrice verticale qui envoie des ondes exclusivement dans l'espace compris entre les plans A C et B D, normaux à la surface de l'antenne. En E, sont placées deux antennes collectrices dont l'une, E D, est parallèle à A B, donc est oblique, et l'autre, E F, de même longueur que E D, est verticale. Il est évident que l'antenne *oblique* E D reçoit, de la part de A B, plus d'action que l'antenne verticale E F, puisque toute l'énergie distribuée dans l'intervalle des deux plans B D et G F est perdue pour l'antenne verticale E F.

La théorie que « la courbure de la terre n'intercepte la communication que lorsque les ondes viennent en contact avec le fond de la mer » résulte des deux principes cités plus haut

Elle tient compte de l'expérience de M. E. Lagrange; les travaux de M. Branly ne se rapportent pas à cette théorie, et les découvertes du distingué professeur ne l'infirment pas. Quand nous parlons de la courbure de la terre, notre intention n'est pas de tenir compte des déviations subies par les ondes depuis l'antenne radiatrice jusqu'aux points de rencontre avec la croûte terrestre. Si, dans la figure ci-dessus, nous considérons E D comme une antenne radiatrice, nous ne nous occupons que des rayons, tels que K L, qui, ayant quitté normalement l'antenne, finissent par rencontrer la terre, en L; tout ce qui a pu se passer sur le trajet K L ne peut nous intéresser quand nous étudions l'influence seule de la croûte terrestre. C'est ainsi qu'en me basant sur cette « théorie », en admettant même de plus que les ondes hertziennes puissent subir des phénomènes de réflexion et de réfraction lorsqu'elles traversent les masses océaniques, j'ai démontré (dans un article publié actuellement par *The Electrical Engineer*) qu'aucun message n'a pu franchir l'Atlantique, du cap Lizard à l'île de Terre-Neuve. Sur ce point, je ne suis donc pas d'accord avec votre correspondant N...

La question des antennes hélicoïdales devient lucide dès qu'on tient compte des deux principes cités plus haut. Les surfaces hélicoïdales sont absolument défectueuses, puisque leurs plans normaux ne sont pas parallèles entre eux; les rayons émanant normalement d'une surface hélicoïdale se diffusent dans tous les sens. M. Guarini et moi avons été les premiers à signaler l'inconvénient des câbles *tressés* pour les antennes radiatrices. Depuis, nous avons eu la satisfaction de constater que divers expérimentateurs, notamment M. Marconi, ont eu recours à l'emploi d'antennes cylindriques. C'est déjà réaliser un progrès que d'adopter une antenne radiatrice de forme cylindrique ou parallélipipédique, ces formes ramenant les plans normaux aux surfaces d'antennes, parallèles entre eux. Le progrès réalisé est plus grand encore lorsque l'espace dans lequel se propagent les ondes est réduit exclusivement à la région séparant les deux antennes radiatrice et collectrice. En effet, outre l'économie résultant de la concentration, ainsi obtenue, de l'énergie, un tel système permet, dans une très large mesure, le secret des dépêches, secret qui n'est obtenu par aucun expérimentateur, quoi qu'on dise. Ce système est celui de M. Guarini qui préconise l'emploi des antennes à gaine. Les expériences que le jeune inventeur prépare aujourd'hui, précisément avec de telles antennes, confirmeront bientôt la réalisation de ce progrès. J'ajouterai aussi qu'on ferait bien d'abandonner l'emploi des antennes cylindriques, pour adopter l'antenne parallélipipédique. En effet, parmi toutes les sections de même surface, correspondant donc à des antennes de même volume, la section circulaire est la plus désavantageuse pour la circulation des courants de haute fréquence, puisqu'elle a le plus petit périmètre.

A la question de M. Garcia : « Quelle est d'ailleurs la théorie qui explique parfaitement le rôle de l'antenne et celui de la prise de terre? », on peut répondre que c'est la théorie qu'aucun fait d'expérience n'a infirmée. Or, de toutes les expériences faites jusqu'à ce jour, aucune n'est en désaccord avec la théorie que je préconise avec M. Guarini.

Bien plus, notre théorie seule a pu les expliquer toutes jusqu'ici. Je ne parle évidemment que des expériences soumises à un contrôle sérieux, et non de celles, comme la tentative de M. Marconi, de faire franchir l'Atlantique par les ondes hertziennes, qui ont été faites en secret, sans témoin, et qui, partant, ne sont d'aucune valeur scientifique.

Je pense que le débat actuel peut être considéré comme clos. Il a permis à plusieurs d'exprimer leurs idées, dans le plus grand intérêt de la science, et pour le plus grand honneur du *Cosmos* qui a pris l'initiative de cet échange de vues. Je prie les lecteurs de bien vouloir m'excuser d'avoir prolongé le débat. Lieutenant PONCELET.

Au sujet de cette note, notre collaborateur, M. N..., nous écrit :

« Nous nous associons très volontiers à ce que M. le lieutenant Poncelet écrit. Mais, toutefois, nous maintenons ce que nous avons dit, c'est-à-dire que, avec une énergie relativement grande, la communication directe transatlantique sans fil est, du moins théoriquement, possible : 1° par un effet combiné de réfraction à l'entrée et à la sortie de l'eau, de réflexion au fond de la mer, et de diffraction sur l'eau et sur les montagnes sous-marines ; 2° à travers la terre (en se servant d'une énergie colossale) ; 3° par les câbles.

» Cela étant, tout en faisant grâce à M. Garcia d'autres réponses qui nous mèneraient trop loin, nous déclarons, conformément au désir de la rédaction du *Cosmos*, la discussion définitivement close. » N.

LA FASCIATION

Les botanistes désignent sous le nom de *fasciation* un processus d'ordre tératologique qui comprime en expansions planes des organes normalement cylindriques : une tige, un pédoncule qui, au lieu de conserver leur forme régulièrement tubulaire, s'aplatissent à mesure qu'ils s'accroissent, fournissent des exemples de ce phénomène, qui se rencontre avec une fréquence relative.

La fasciation peut être constante dans certaines espèces, comme chez les *Opuntia*, ou encore chez les *Ruscus*, où l'aplatissement des rameaux est tel que ces organes pourraient être confondus avec de véritables feuilles, sans l'écaille axillaire qu'ils portent et qui engendre les fleurs. Elle constitue alors un accident permanent qui se transmet héréditairement.



Hampe fasciée d'un « Bellis perennis »

(1/2 grand. naturelle.)

Mais plus souvent elle est anormale. Tel est le cas, par exemple, pour l'échantillon de *Bellis perennis* qui nous a été, avec bienveillance, envoyé par un ami de Bordeaux, et dont nous reproduisons la figure en demi-grandeur. Dans ce spécimen, la hampe est absolument comprimée, très large, et porte un capitule dont la partie jaune, occupée par les fleurons, dessine comme un serpent liseré de toutes parts par la collerette rosée des demi-fleurons. Ce capitule est bien unique, car nulle part les languettes ne s'intercalent entre les fleurs tubuleuses.

Cet individu a été cueilli dans un *pré humide* du village de Sarcignan, et peut-être doit-il ses caractères, directement ou indirectement, à sa station. Nous disons *indirectement*, parce qu'il est possible que la fasciation soit causée par la présence sur les racines de la plante qui subit cette altération d'un microorganisme parasite. S'il en est bien ainsi, ce microorganisme doit affectionner les terrains humides; car nous-même avons pu constater, sur d'autres espèces de la famille des Composées, des cas curieux de fasciation dans une prairie marécageuse du Pas-de-Calais.

La fasciation semble n'être que la première étape d'une modification tératologique plus importante, à savoir le dédoublement et la multiplication des axes issus par ce processus d'un axe normalement unique ou peu ramifié. La substance de l'axe fascié devient extrêmement mince et comme effacée sur une ligne longitudinale médiane : d'où bifurcation, ou plutôt partition; le même fait se reproduisant, par dichotomie plus ou moins régulière, une expansion bizarrement tourmentée et capricieusement ramifiée dans un même plan se réalise généralement.

A.

LES FACTEURS GÉOLOGIQUES DE LA TOPOGRAPHIE DU CAUCASE

La catastrophe qui a eu lieu à Chemakha, le 13 février dernier, en même temps qu'elle a profondément ému l'opinion publique, en raison du grand nombre de victimes qu'elle a faites, a attiré l'attention des hommes de science sur les caractères physiques et géologiques que présente la région du Caucase.

Certes, à première vue, le désastre de Chemakha n'a rien qui doive surprendre. Il s'est produit, en effet, à une quarantaine de kilomètres à l'ouest de Bakou, dans une région riche en pétrole, en émanations gazeuzes et en sources chaudes, que l'on considère généralement comme des indices de l'activité des forces souterraines.

Cependant, la grande chaîne du Caucase, avec ses puissants plissements de roches cristallines et sédimentaires, présente une remarquable analogie avec les Alpes, plutôt qu'avec une région de volcans éteints comme l'Auvergne.

Néanmoins, l'Elbrouz, le plus haut sommet de la région du Caucase, et le Kazbek, dont la hauteur dépasse celle du Mont Blanc, sont tous deux des cônes volcaniques en ruines. En réalité, des indices de l'action volcanique abondent sur la majeure partie du grand plateau qui s'étend au sud du Caucase, et que se partagent politiquement la Russie, la Turquie et la Perse. Le mont Ararat — bien que son cratère ait disparu — est certainement un volcan éteint, car ses roches, ensevelies sous les neiges du sommet, sont de véritables laves. Quelques autres présentent encore actuellement des cratères dans un état plus ou moins parfait de conservation.

La production fréquente de tremblements de terre et d'éruptions volcaniques n'a donc rien de surprenant dans cette contrée. Toute la partie méridionale du Caucase y est plus particulièrement sujette. Les régions voisines du mont Ararat furent terriblement secouées en 1840. En 1855, un épouvantable tremblement de terre ravagea l'Asie Mineure, et les secousses séismiques sont continuelles dans l'une ou l'autre partie de

l'étendue comprise entre la mer Noire, la mer Caspienne, la Méditerranée orientale et la vallée de l'Euphrate.

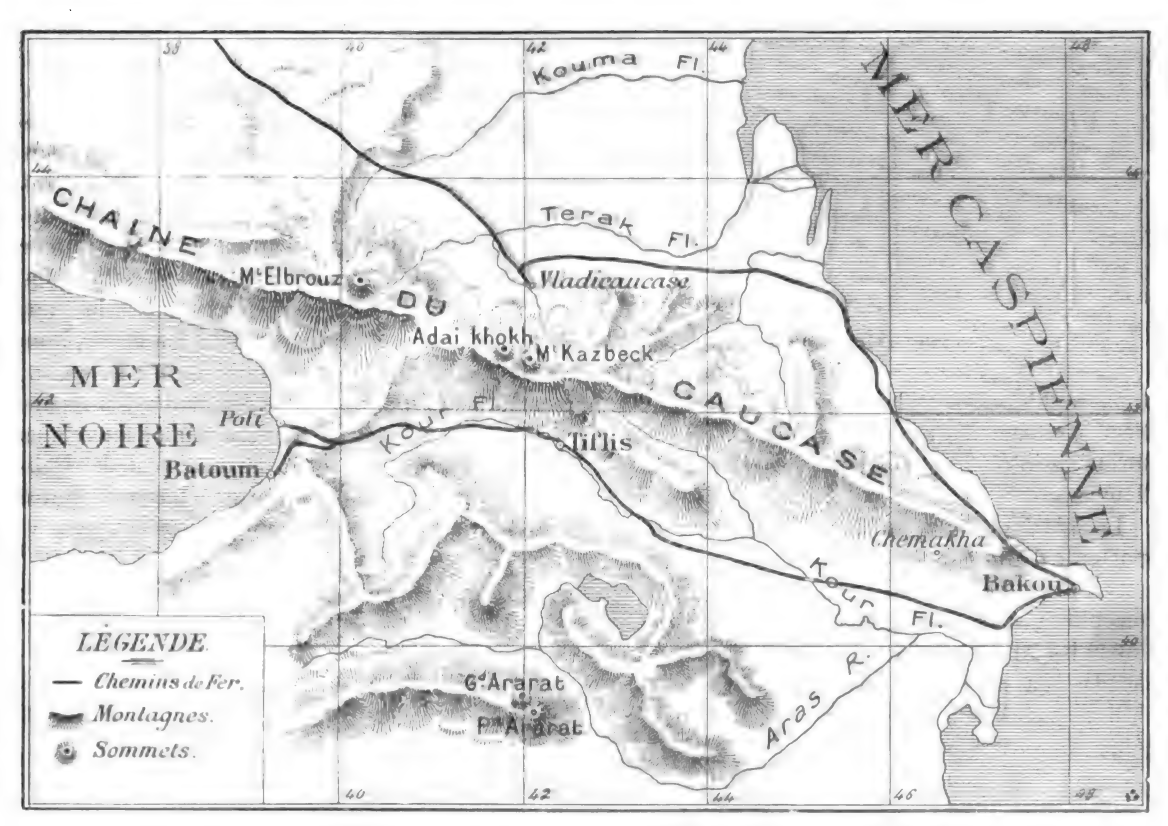
Dans le Caucase oriental notamment, il y eut, en 1859, en 1869 et en 1872, des centaines de maisons détruites et des milliers d'indigènes écrasés.

L'action volcanique s'étend même jusque sous le lit de la mer Caspienne puisque, pendant l'été de 1894, un volcan fit éruption dans cette mer, à 36 kilomètres de la côte. Bien que son cratère, de 6 mètres de diamètre, fût au-dessous du niveau de l'eau, il projetait dans les airs des débris et des boues.

On peut donc affirmer que les forces souterraines sont celles qui ont influé dans la plus large mesure sur le relief topographique de la région du Caucase.

Mais, on se tromperait grandement, si l'on se figurait qu'elles sont isolées ou même absolument prépondérantes.

Outre les phénomènes géologiques proprement dits, les phénomènes météorologiques jouent un grand rôle dans la région du Caucase.



Le Caucase.

Nous n'en voulons pour preuve qu'un travail publié par M. Akinfieff, dans les *Mémoires de la Société de géographie du Caucase*, concernant les modifications dont cette région est le théâtre.

Un point particulièrement important, sur lequel cette communication attire l'attention, c'est la diminution de la superficie de la mer Caspienne. Il est établi, en effet, qu'au cours des cent dernières années, cette diminution a été d'au moins 6 600 milles carrés, soit une dizaine de mille de kilomètres carrés. Sur cet espace considérable, les eaux ont battu en retraite, laissant à leur place des sables que le soleil et le vent ont vite réussi à dessécher, augmentant ainsi le cordon de sable ou de rivage littoral. Les vents viennent en aide au soleil, en enlevant la couche de terre superficielle. Cela leur est facile dans les terres incultes, le tapis de gazon et d'herbes ayant disparu. D'ailleurs, dans les terres cultivées, les ravages sont les mêmes. On a vu, en deux ou trois jours, partir dans les airs une couche de 10 ou 12 centimètres de terre légère superficielle, à la surface des champs prêts pour l'ensemencement, sur des superficies de 150 à 200 hectares. Ce mouvement du sol superficiel est si prononcé qu'on a dû protéger la ligne de chemin de fer qui va de Rostoff à Vla-

dicaucase au moyen d'écrans, pour arrêter la poussière; et c'est par 60, 70 et 80 centimètres d'épaisseur que la terre légère enlevée est accumulée sous forme de poussière au pied de ces barrières.

Enfin, un agent considérable de modifications topographiques dans la région du Caucase, c'est l'eau, soit sous la forme de glaciers, soit sous la forme de pluies, de torrents, de rivières et de fleuves.

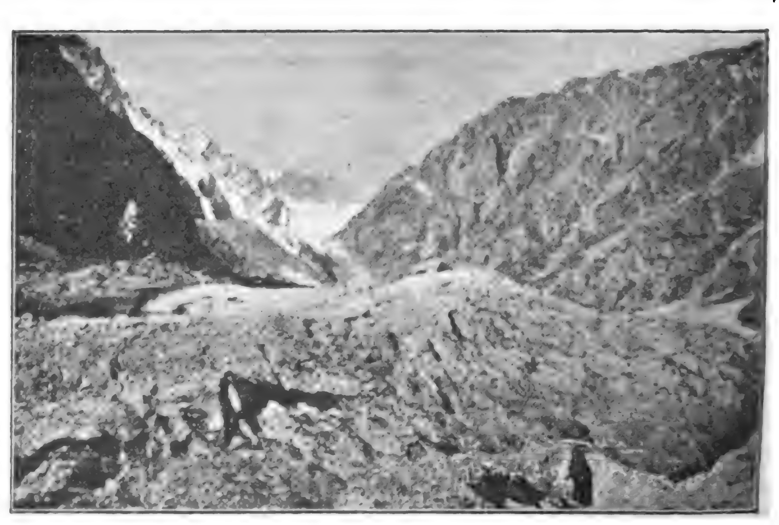


Glacier du Genal-Don.

Les glaciers, outre qu'ils sont une source importante d'alimentation pour es cours d'eau, constituent en outre, par eux-mêmes, un puissant agent d'érosion et de transport. Suivant M. Freshfield, l'étendue approximative totale de l'aire de glaciation dans la région du Caucase est de 625 à 650 milles carrés. Elle était certainement beaucoup plus considérable aux temps de la période glaciaire, dont les vestiges sont extrêmement nombreux, et auxquels on attribue la formation des cirques si multipliés dans ces montagnes.

Les mieux connus des glaciers actuels sont: celui de Genal-Don, un des huit glaciers du Kazbek, et le Zei, sur le mont Adaï-Khokh. Tous deux ont été observés par M. Rossikof. Il est à remarquer que les glaciers présentent le même phénomène de rétrogradation qui a été observé, pendant les dernières années du dix-neuvième siècle, chez un grand nombre de glaciers des Alpes. M. Rossikof a calculé que le Genal-Don, de 1882 à 1894, a reculé de 83^{m},6, soit de 7 mètres par an, — et le Zei de 172 mètres en douze ou quinze ans.

Les cours d'eau qui descendent des hauteurs du Caucase dans toutes les directions se sont montrés capables d'une action géologique puissante, et c'est en étudiant cette action que nous pouvons le mieux nous rendre compte du modelé de ce pays. Ces cours d'eau ont creusé, dans leurs parties supérieures, des lits ou des cañons de plusieurs milliers de mètres de profondeur; ils ont affouillé les rochers de façon à former des voûtes et des saillies des plus pittoresques; ils ont transporté les matériaux à de grandes distances; ils en ont semé des débris sur de vastes plaines, et ils ont amassé, à leurs embouchures, d'immenses « cônes de déjections ». (Se reporter, pour avoir la signification précise de ce dernier terme, à notre article sur « Le chancre des montagnes », dans le numéro du *Cosmos* du 22 mars 1902.)



Côté gauche du glacier du Zei.

Dans leur parcours supérieur, les eaux du Caucase charrient des pierres, de gros cailloux, du gravier et du sable; elles en déposent une grande quantité sur leur route lors des inonda-

tions; mais elles gardent les limons jusqu'à leur embouchure.

Les torrents naissent dans des cirques arides et sauvages, formés par les granits, ou bien ils sortent des moraines terminales des glaciers, puis traversent les schistes et les grès entre des vallons semés de villages, et s'engagent dans des cluses à parois calcaires au-dessus desquelles on aperçoit des pâturages ainsi que des forêts, cruellement maltraitées, hélas! Ce sont les roches feldspathiques qui, depuis que les couches sédimentaires de formation relativement plus récente ont été enlevées des hauteurs du Caucase, fournissent la matière au charriage des cours d'eau. Les alluvions qui recouvrent les plaines et les vallées inférieures, consistent toujours en argile, à laquelle sont mêlés des marnes, des sables, et des terres riches en matières organiques.



Terrasse moyenne du glacier du Zei.

A en juger par les coupes transversales et à supposer, ce qui est très probable, que les couches jurassiques et crétacées, aujourd'hui séparées et disposées des deux côtés de la crête granitique, aient été continues avant que le granit eût affleuré, on peut évaluer à 4 ou 5000 mètres la puissance des couches enlevées des hauteurs du Caucase.

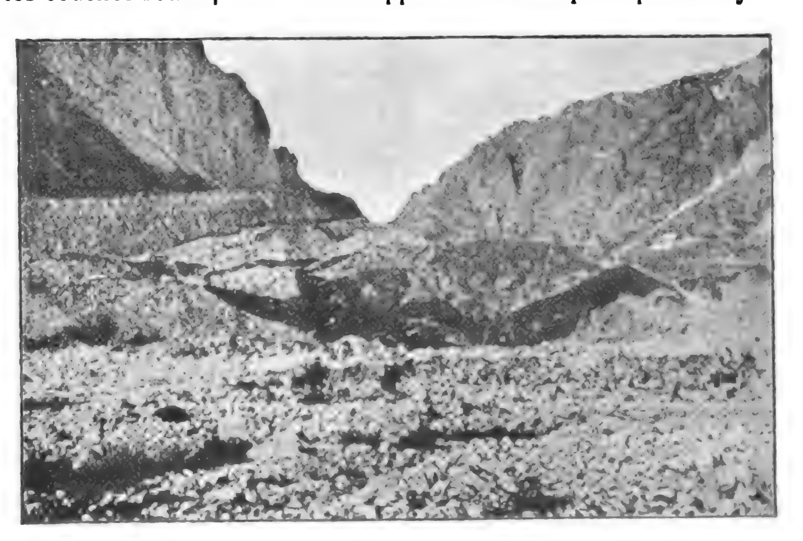
Ce chiffre est à rapprocher de celui de 4500 mètres auquel Sir John Lubbock évalue l'épaisseur de la couche enlevée par érosion des sommets du Mont Blanc et du Saint-Gothard.

Ce travail de nivellement du globe par les cours d'eau et par les glaciers de montagne aussi bien que par les glaciers polaires, n'a pour contre-partie que les séismes qui, comme celui de Chemakha, soulèvent de nouvelles couches et ouvrent de nouveaux cratères d'épanchements laviques.

Cette contre-partie ne serait certainement pas suffisamment compensatrice, si la mer elle même, tout en érodant d'une part, ne travaillait à créer de nouveaux rivages et n'abandonnait, d'une manière continue, de nouveaux atterrissements.

Dans les mers chaudes intertropicales, le travail incessant des polypiers fait émerger lentement au-dessus du niveau des ondes, des écueils, des atolls, des archipels, dont les éléments se soudent peu à peu pour constituer des îles plus ou moins considérables.

L'homme apporte aussi sa quote-part au cycle de destruction et de reconstitution de toutes choses qui renouvelle incessamment le contour des mers et le relief des continents.



Base du glacier du Zei.

PAUL COMBES.



CAUSERIE AGRICOLE ET HORTICOLE

Culture améliorée des betteraves fourragères. — Le régime du vert. — Cueillette et conservation des asperges. — Les fraises et la goutte.

Bien que, grâce à notre ministère actuel, nos départements du Nord soient exposés à être obligés, d'ici peu, de cesser la culture de la betterave à sucre, il n'est pas moins de notre devoir de continuer à rechercher les améliorations à apporter à la production de ces racines, ne devrait-on les appliquer qu'aux variétés fourragères, si utiles pour l'alimentation des bestiaux.

Jusqu'ici, suivant notre manie habituelle d'imiter les Anglais, on n'avait visé dans cette culture qu'aux hauts rendements, et c'était à qui produirait les plus volumineuses racines, sans s'inquiéter de leur valeur nutritive réelle, lorsqu'un trouble-fête doublé d'un savant, l'honorable M. Dehérain, vint prouver, pièces en main :

1° Que ces racines monstrueuses ne contenaient guère que de l'eau, et de l'eau tellement purgative par suite de sa haute teneur en *nitrate de potasse*, que les animaux qui les consommaient pouvaient en contracter de graves maladies et même en mourir;

2° Que leur culture était extrêmement onéreuse vu l'importante quantité de matières salines qu'elles enlevaient au sol.

Cette affirmation donna à réfléchir, et pendant que ce savant, continuant ses essais, arrivait à pouvoir préconiser la substitution, à ces *mammouths* d'un nouveau genre (c'était le nom d'une des variétés les plus recherchées), de variétés demi-sucrières, qui, cultivées à faibles écartements, donneraient des racines beaucoup plus petites il est vrai, mais bien plus riches en matières nutritives, d'autres chercheurs, par des expériences concomitantes, arrivaient à cette conclusion que, si les rendements bruts étaient en faveur des betteraves cultivées à grands écartements ($0^m,90$ environ), le rendement en matières alibiles s'élevait de 44 à 60 % en faveur de celles cultivées à distances rapprochées ($0^m,40$ environ).

Ces expériences ayant été encore reprises tout dernièrement, on est arrivé, en confirmant les conclusions ci-dessus, à déterminer que les meilleurs écartements, ceux qui fournissent des racines de bonne qualité, sans grever la culture de frais plus coûteux de binage, d'arrachage et de manipulation, sont les distances moyennes de $0^m,45$ — $0^m,50$ — $0^m,55$ entre les lignes et $0^m,35$ ou $0^m,30$ sur ces mêmes lignes.

Avec des écartements plus faibles, on tomberait, comme Gulliver, de Brobdingnac à Lilliput, c'est-à-dire qu'après n'avoir eu que de l'eau purgative et un tantinet de matière alimentaire, on n'aurait plus que de l'eau claire, les rendements en matières sèches décroissant en raison directe du rapprochement des racines.

* * *

Les hirondelles, ces amies fidèles, sont enfin de retour; le coucou nous sonne, chaque matin, le réveil, et le rossignol berce les rêveries de nos soirées par l'harmonie de ses trilles. Il n'y a donc point de doute : le printemps est arrivé. C'est le moment favorable de reconstituer le tempérament affaibli — quelle qu'en soit d'ailleurs la cause — de nos bestiaux, principalement les solipèdes, en les *mettant au vert*.

Et il n'est nullement indifférent, comme un trop grand nombre semblent le croire, d'appliquer ce régime.

Si le *vert* bien appliqué, en effet, active toutes les fonctions de l'économie, provoquant une espèce de purgation à la suite de laquelle l'appétit augmente, la digestion s'active, la peau s'assouplit, le poil se lustre, l'animal prend un léger embonpoint et devient gai et agile; mal appliqué, celui-ci dépérit, voit son appétit diminuer, la diarrhée persister, le ventre se ballonner et les membres s'engorger.

Il ne saurait donc convenir aux animaux d'un tempérament lymphatique ou sujets aux engorgements des membres, non plus qu'à ceux atteints de cornage ou d'anciennes maladies de poitrine, ni aux jeunes chevaux qui n'ont pas complètement jeté leur gourme. On peut également s'abstenir d'en donner aux animaux qui se trouvent bien du régime sec.

Par contre, le *vert* est tout indiqué contre les vieilles inflammations des organes digestifs accompagnées de constipation; contre les maladies rebelles de la peau : dartres, eczéma, gale, etc.; pour les chevaux poussifs, dont il facilite la respiration, en leur rendant le ventre libre; pour ceux fatigués, ou à ventre levretté, dont le poil est terne, hérissé et les excréments durs et secs, ou bien qui sont en convalescence à la suite de maladies aiguës. Il est également très utile pour les jeunes chevaux, que le régime d'hiver a échauffés, ou qui ont été surmenés, ou encore pour ceux dont les aplombs ont été faussés par un travail prématuré.

On peut donner le vert à l'écurie ou en liberté,

suivant qu'il s'agit de chevaux d'un certain âge, que l'on continue à faire travailler, ou de convalescents et surtout de jeunes bêtes, qui ont besoin de respirer un air pur et de reprendre leurs aplombs.

Cependant, comme dans ce dernier cas, ils sont exposés aux intempéries, le mode préférable est de leur donner cette nourriture sous des hangars mobiles établis dans la prairie, où ils trouvent un refuge contre le mauvais temps et où il est plus facile de les rationner et de mélanger, s'il y a lieu, du sec au vert.

On doit alors ne leur servir l'herbe verte qu'en petites quantités à la fois, après l'avoir fauchée au moins sept ou huit heures à l'avance et étendue en couches minces dans les granges jusqu'au moment de l'emploi, ou, ce qui est mieux, en la mélangeant avec des fourrages secs, ce qu'on doit toujours faire d'ailleurs, en commençant et en terminant l'application de ce régime.

C'est ordinairement en mai-juin que se pratique la *mise au vert*, sa durée est de quinze jours à six semaines et la quantité d'herbe à donner varie entre 25 et 60 kilogrammes, suivant la taille et la race.

Tant que ce régime dure, on doit ménager les animaux qui y sont soumis, et ne les faire travailler que modérément, surtout au commencement, leur donnant toujours une ration d'avoine lorsqu'ils travaillent.

*
* *

Le printemps nous ramène aussi un des aliments herbacés les plus délicats et des plus recherchés, l'asperge.

Quelque discutée que soit sa valeur nutritive, il n'en est pas moins vrai qu'elle nous offre un mets très délicat et très sain, qui, avec les épinards, les choux, les laitues, les radis et autres légumes frais, nous font l'office du vert pour les animaux, en rafraîchissant et reposant l'estomac et en dépurant l'organisme encombré par la nourriture échauffante dont on abuse un peu trop pendant l'hiver. Aussi voit-on dans tous les jardins, grands ou petits, un carré d'asperges.

Comme on le sait, ce sont seulement les jeunes pousses non ramifiées que l'on sert sur nos tables, il est donc très important de prendre des précautions dans la récolte de ces tendres tiges, afin de ne pas endommager d'autres bourgeons non encore développés.

Conséquemment, on ne devra pas, contrairement à l'usage habituel, couper ces turions, mais les détacher à la main jusque sur la tête même de la griffe. Pour cela, on démolit la partie de la butte où se trouve le turion et on le dégage jusqu'à son extrémité inférieure; puis, le saisissant le plus bas possible, on abaisse d'un coup sec ou par un mouvement de torsion la pointe vers le sol, de manière à le décoller d'un seul coup. Dans les cas difficiles, on peut se servir du couteau à asperges à pointe dentée; en ayant soin alors de couper au ras de la tête, pour lui éviter la pourriture.

Savoir bien couper les asperges est très bon, mais savoir les conserver de manière à en jouir plus longtemps est encore meilleur.

Parmi les nombreux procédés recommandés, en voici un bien simple et qui, d'après son auteur, un Allemand, M. Pfeifer, permet de les conserver pendant toute une année.

Il suffit de pratiquer à la base de la tige une section bien nette, qu'on place contre un fer rouge de façon à la griller, puis on enveloppe chaque asperge dans une feuille de papier de soie. On les range ensuite par lits dans une caisse garnie de poussier de charbon de bois bien sec, en ayant soin d'isoler chaque asperge, et on termine par une couche de charbon; puis on ferme la caisse et on colle des bandes de papier sur les jointures des planches.

*
* *

Depuis que le savant naturaliste Linné fut guéri de la goutte par les fraises, ce fruit délicieux, sans qu'on ne s'expliquât guère son action, fut toujours recommandé aux goutteux et aux rhumatisants qui, généralement, s'en trouvaient bien.

Le *Cosmos* disait récemment que MM. Portes et Desmoulières avaient trouvé la solution de ce petit problème de thérapeutique naturelle : en effet, les fraises, ont-ils constaté, contiennent de l'acide salicylique, substance qui est, on le sait, un des remèdes les plus actifs contre le rhumatisme.

Voilà donc expliquée l'action bienfaisante des fraises pour les rhumatisants, puissent-elles leur produire le même effet qu'à l'auteur des *Mondes*, l'illustre Fontenelle.

Ce savant aimait passionnément les fraises et les déclarait très salutaires pourvu qu'elles fussent bien sucrées. A la fin de sa vie, un de ses amis étant venu le visiter, lui dit :

— Eh bien! mon cher papa, comment cela va-t-il?

— Cela ne va pas, cela s'en va, répondit le philosophe, et il ajouta en souriant : Si je puis seulement atteindre les fraises, j'espère vivre encore un an.

Il n'atteignit point les fraises ; mais il faut dire

qu'il avait alors *cent ans* moins quelques jours (1), ce qui permet de croire que cet excellent fruit n'était pas étranger à sa longévité. F. H.

L'ALIMENTATION EN EAU POTABLE

DE LA BANLIEUE PARISIENNE

Il y a une dizaine d'années, les eaux distribuées dans la banlieue parisienne provenaient presque exclusivement de la Seine et de la Marne, et étaient consommées brutes, c'est-à-dire sans épuration préalable; les usines élévatoires étaient établies à l'amont et à l'aval de Paris.

A la suite de l'épidémie de choléra de 1892, le préfet de la Seine invita la Compagnie générale des eaux, concessionnaire de la distribution dans un grand nombre de communes du département, à étudier les mesures à prendre pour améliorer la qualité des eaux consommées dans la banlieue; un accord intervint en 1894, entre elle et le département, pour l'exécution d'un programme permettant de réaliser les améliorations nécessaires. Nous nous proposons dans cet article d'examiner comment on est arrivé au résultat voulu.

Réseau de distribution. — Actuellement, les usines, qui sont toutes reportées à l'amont de Paris, où les eaux sont beaucoup plus pures qu'à l'aval, sont au nombre de trois, et peuvent débiter respectivement, celle de Choisy-le-Roi sur la Seine, 80 000 mètres cubes, celles de Neuilly et de Nogent sur la Marne, 50 000 et 12 000 mètres cubes. Les eaux, après épuration, sont refoulées dans deux grands réservoirs établis au Nord-Est et au Sud, aux Hautes-Bruyères, près de Villejuif, pour l'usine de Choisy-le-Roi, et à Montreuil pour les usines de la Marne. Vers l'Ouest et au Nord, deux réservoirs d'extrémité, à Puteaux et à Pierrefitte, reçoivent le trop-plein des canalisations et servent de secours. Enfin, des réservoirs de moindre importance placés sur les hauteurs de Fontenay, de Robinson, de Châtenay, des Lilas, du plateau d'Avron, de Champigny, sont desservis par des usines de relai, et permettent d'atteindre les points les plus élevés.

Système d'épuration. — Ce système est le même pour les trois usines élévatoires; il a été adopté après de longs essais poursuivis par la Compagnie des eaux à Boulogne-sur-Seine.

On admet que les eaux de rivières renferment trois sortes d'impuretés: les matières en suspension, les matières organiques en dissolution et les germes microbiens. Quels que soient les procédés employés, les eaux devront être rendues parfaitement limpides, leur teneur en matières organiques devra être réduit à moins de 2 milligrammes par litre, les microbes pathogènes devront être supprimés et il ne devra subsister qu'un petit nombre de microbes inoffensifs; ce dernier chiffre a été fixé à 400 par centimètre cubes d'eau, dans la convention passée entre le département de la Seine et la Compagnie des eaux. (L'eau de la Vanne, qui est considérée comme une eau très pure, contient 1 200 bactéries en moyenne par centimètre cube.)

Le système le plus ancien et le plus employé pour l'épuration des eaux de rivière est celui du filtrage par le sable; c'est le seul dont on fasse usage à Londres. Il présente cependant divers inconvénients: la filtration, pour être efficace, doit être très lente, ce qui exige des surfaces considérables de bassins filtrants; de plus, la pellicule vaseuse qui se forme à la surface du sable par le dépôt des matières en suspension dans l'eau, et qui retient les substances insolubles et les germes microbiens, est très fragile. On a bien préconisé le procédé d'épuration par l'ozone, et les expériences de MM. Marmier et Abraham, à Lille, ont prouvé qu'ils pouvaient donner de bons résultats avec des eaux ayant subi une filtration préalable; mais nous ne pensons pas qu'il ait été appliqué en grand aux eaux contenant des matières en suspension dans une forte proportion.

La Compagnie des eaux a fait choix d'un autre procédé, dit Anderson, du nom de son inventeur, qui consiste à épurer l'eau au moyen du fer, et qui avait déjà été appliqué à Anvers et à Montevideo. En principe, ce procédé consiste à brasser l'eau puisée en rivière avec du fer dans des appareils rotatifs appelés *revolvers*, à décanter l'eau contenant une certaine proportion de sels de fer et à la filtrer au moyen du filtre à sable.

Le revolver est un cylindre tournant autour de son axe, et muni intérieurement de palettes qui permettent de soulever le métal et de le projeter à travers la masse liquide; le métal est employé sous forme de petits morceaux de fonte neuve cassée. L'eau reste dans l'appareil de trois à quatre minutes, ce qui suffit à y dissoudre $2^{gr},50$ de fer par mètre cube. Au sortir des revolvers, elle se dirige par des cascades disposées en gradins, qui ont pour objet de l'aérer vers les bassins de décantation, où elle se débar-

(1) Né à Rouen, le 11 février 1657, il mourut à Paris, le 6 janvier 1757.

rasse de toutes les matières en suspension de dimension appréciable.

Ces bassins se divisent en trois catégories : 1° les dégrossisseurs, sortes de couloirs où se déposent les matières les plus grossières, et qui doivent être nettoyés fréquemment; 2° les bassins de précipitation, qui suivent les premiers, sont divisés par des cloisons en ciment armé qui donnent à l'eau des changements de direction et des vitesses variables, aussi bien dans le sens vertical que dans le sens horizontal; il s'y opère une première classification des eaux; 3° les bassins de décantation proprement dits, dont les

Réseau de distribution.

cloisons transversales sont doubles, de telle sorte que l'eau passant dans un compartiment provient de la surface du compartiment précédent. La vitesse dans ces différents bassins décroît constamment entre les premiers et les derniers.

En sortant des bassins de décantation, l'eau arrive sur les filtres. Ceux-ci, de 2 mètres de profondeur, sont constitués de la façon suivante. La fondation du béton est recouverte d'une chape en ciment armé afin de prévenir tout contact avec le sol sous-jacent. Les murs séparant les divers bassins sont en moellons recouverts d'une chape en ciment. Le filtre proprement dit est constitué à partir du bas par des couches successives de briques, laissant entre elles des intervalles vides, de façon à former drainage, de rognons de silex, de cailloux lavés de grosseur décroissante, et enfin de sable de Loire choisi à cause de sa pureté et de sa régularité. L'épaisseur totale de ces couches est d'un mètre.

L'eau drainée par la couche inférieure de briques est recueillie par un collecteur demi-cylindrique en ciment armé qui l'amène à la chambre de manœuvre où son écoulement est réglé par des vannes. Des collecteurs de plus grand diamètre la conduisent aux réservoirs d'eau filtrée et de là aux crépines d'aspiration des machines élévatoires.

Fonctionnement des filtres. — Les sels de fer commencent à agir dans le revolver en diminuant d'une manière très sensible la quantité des matières organiques, par suite de réactions chimiques dont la théorie est encore imparfaite, à raison de l'instabilité des sels de fer. Il est pourtant vraisemblable que le fer métallique contenu dans les appareils épurateurs donne naissance à des sels ferreux qui se transforment ultérieurement, après oxydation, en sels ferriques. Peut-être quelques-uns de ces sels, en abandonnant leur oxygène, favorisent-ils la réduction des matières organiques. En tout cas, ces réactions se continuent dans les bassins de décantation où les sels de fer qui subsistent se présentent à l'état colloïdal; ils se précipitent en grande partie dans ces bassins en produisant un véritable collage qui enveloppe et entraîne au fond presque toute la matière organique combinée et la plus grande partie des bactéries.

L'épuration se poursuit dans les filtres par une action analogue. Les couches superficielles du sable s'imprègnent de la matière colloïdale qui, peu à peu, constitue une sorte de feutrage à travers lequel l'eau, s'écoulant lentement à la vitesse de 0m,0028 à la minute, se clarifie entièrement.

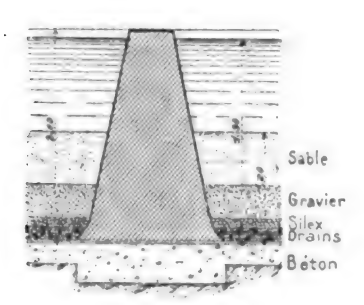
C'est ce feutrage de 5 à 6 centimètres d'épaisseur qui forme la partie réellement agissante du filtre, le sable et le caillou inférieurs ne servant que de support. Cette pellicule constitue une barrière infranchissable aux particules solides qui,

sans cela, pénétreraient dans la masse du filtre et finiraient par le colmater, ainsi que cela se produit dans les filtres à sable ordinaire; de plus, elle est suffisamment résistante pour que toute chance de contamination accidentelle par érosion ou par fissure soit pratiquement écartée.

Avec les filtres à sable ordinaire, on ne peut guère compter que sur un rendement moyen de 1$^{m^3}$,75 par mètre carré de surface filtrante et par vingt-quatre heures, tandis qu'avec le système dont il s'agit le débit moyen est de 4 à 5 mètres cubes et peut être porté à 6 ou 7 mètres cubes si besoin est.

Néanmoins le maniement des filtres de la Compagnie des eaux est assez délicat quand il s'agit de réduire le nombre des bactéries à un nombre aussi faible que celui fixé par la convention. Ce n'est que par une surveillance intelligente et constante qu'on peut arriver à un bon résultat.

Nettoyage des filtres. — Au bout d'un certain



Section du filtre

temps, le débit du filtre devenant insuffisant par suite de la trop grande épaisseur de la pellicule, on enlève la couche superficielle. A cet effet, on fait baisser le niveau de l'eau à quelques centimètres au-dessous du niveau supérieur du sable et on enlève à la raclette une couche de 1/2 à 1 centimètre. Le sable est conduit à l'atelier de lavage; lorsque, par suite de nettoyages successifs, la hauteur du filtre a diminué de 0^m,25, on rétablit le niveau primitif au moyen de sable lavé.

Le lavage du sable, qui s'opérait autrefois à la main, s'effectue maintenant au moyen d'un ingénieux appareil. Ce dernier est constitué par les organes suivants : 1° une trémie où l'on déverse le sable à nettoyer; 2° un malaxeur à quatre compartiments, dans chacun desquels se meuvent, en tournant autour d'un axe horizontal, des palettes : les unes nettoient le sable par friction, et les autres, en forme de cuiller, le soulèvent en le faisant passer d'un compartiment dans l'autre. Un courant d'eau traverse ces compartiments, mais en sens inverse du chemin parcouru par le sable, de sorte que ce dernier, dans son déplacement, remonte de l'eau de plus en plus propre; 3° une courroie de caoutchouc relève le sable lavé dans un wagonnet placé sur une estacade, d'où il est déversé aux dépôts.

Prix de revient. — A Choisy-le-Roi, le prix de revient du mètre cube d'eau épurée est de 0 fr. 011; sur cette somme, les frais d'exploitation des filtres entrent pour 39 %, le service des machines pour 18 % et enfin l'intérêt et l'amortissement du capital de premier établissement pour 43 %.

Résultats obtenus. — Les résultats obtenus par l'emploi du procédé que nous avons décrit sont entièrement satisfaisants. La quantité de matière organique en dissolution est réduite en moyenne de 40 à 60 p. 100. Le nombre des bactéries ne dépasse pas 400 dans l'eau filtrée, alors que, dans l'eau brute, ce même nombre s'est élevé en 1900 à 73 900 en moyenne, avec un maximum de 237 000 et un minimum de 2 500. En outre, le nombre moyen des cas de fièvre typhoïde par semaine s'est élevé en 1900, pour une population de 200 000 habitants consommant l'eau de la Compagnie, à 4,43 seulement, alors que pour une même population parisienne consommant de l'eau de source provenant de la Dhuis, de la Vanne ou de l'Avre, ce même nombre de cas s'est élevé à 6,46. En résumé, les nouvelles installations de la Compagnie des eaux présentent des améliorations considérables relativement à l'état de choses ancien.

Il paraîtrait même que la conclusion nécessaire fût la suivante : cesser de consommer de l'eau de source et ne faire usage que de l'eau de rivière filtrée. Mais il ne faut pas oublier que la comparaison que nous avons faite entre les cas de fièvre typhoïde relevés en banlieue et à Paris n'est pas absolument probante, car les conditions de vie et d'hygiène ne sont pas les mêmes. De plus, vous ne ferez jamais entendre au consommateur que l'eau de rivière provenant de plusieurs centaines de kilomètres et ayant reçu dans le trajet les déjections d'un grand nombre de villes, même après toutes les épurations et les filtrations imaginables, ait la saveur, soit l'équivalente de cette eau limpide qui nous arrive en droite ligne de la source, sans contamination appréciable. Enfin, il est une qualité, peut-être la plus recherchée au moins pendant les chaleurs, dont on ne peut doter *actuellement* l'eau de rivière : c'est la fraîcheur, qui ne s'acquiert que par un séjour

prolongé de l'eau dans le sol. Nous disons actuellement, car nous ne désespérons pas de voir quelque jour l'industrie s'ingénier à résoudre économiquement la question.

G. Leugny.

UN CHRONOGRAPHE DÉCIMAL DE PRÉCISION

Si l'extrême gauche des partisans du temps décimal dont M. de Rey-Pailhade est l'infatigable leader continue ardemment la campagne en faveur du *jour décimal*, le centre qui marche sous la bannière de M. de Sarrauton ne reste point inactif. Témoin le chronographe à *heure décimale* que ce dernier vient de présenter au Congrès d'Oran des Sociétés françaises de géographie.

Nous devons à son habile constructeur, M. Paul Ditisheim, de La Chaux-de-Fonds, de pouvoir présenter à nos lecteurs cet instrument de précision qui nous est arrivé avec un superbe bulletin de première classe de l'Observatoire de Neuchâtel.

Cet appareil compte les heures de 0 à 24 en commençant par le bas du cadran. C'est l'aiguille *a* qui indique l'heure. Cette aiguille se continue de l'autre côté du centre par un prolongement en flèche quadrangulaire cordée. Pour les personnes qui désirent compter les heures de l'après-midi de 0 à 12 et non de 12 à 24, ce prolongement donne ces heures comme dans le système actuel. L'aiguille *b* donne la minute centésimale et la trotteuse *c* du bas du cadran la seconde centésimale de cette minute.

La lecture de l'heure marquée par la montre sur le dessin est de 20 h. 63 m. 92 s.

20 heures = 8 heures du soir.

Les deux aiguilles de chronographe *d* et *e* sont indépendantes de celles des heures, minutes et secondes. L'aiguille *d* bat la demi-seconde centésimale. L'aiguille *e* saute d'une unité à chaque minute centésimale.

La mise en fonction des aiguilles de chronographe se fait en pesant une première fois sur le bouton qui surmonte le remontoir. Une seconde pesée sur ce même bouton détermine le stoppage des deux aiguilles et une troisième pression réalise la remise à zéro.

Dans l'expérience chronographiée sur la figure, la durée de l'observation a été de 0 h. 43 m. 17 s. 5 ou 0 h. 43175.

La division de l'heure en 20 000 battements donne des résultats beaucoup plus précis, intelligibles et appropriés au calcul que ceux des chronographes ordinaires dans lesquels la seconde sexagésimale est divisée en 5 parties, correspondant à 18 000 battements.

D'autre part, la position au bas du cadran de l'origine des heures permet de déterminer d'une



Le chronographe décimal de M. de Sarrauton.

façon suffisamment approximative une longitude sur le globe terrestre, une ascension droite sur la sphère céleste.

En attendant que les Commissions parlementaires et scientifiques aient pu sortir du gâchis où elles pataugent avec les tropomètres et les montres 24 heures, l'unité heure et l'unité quart de cercle, marquons un point pour le « centre ».

L. Reverchon.

A PROPOS D'UNE NOUVELLE ÉGLISE

Les Carmes Déchaussés viennent de construire en l'honneur de sainte Thérèse une vaste église dans le terrain contigu à leur maison généralice au Corso d'Italia. A propos de cette construction, voici quelques indications qui pourront être intéressantes.

Tout d'abord, le Corso d'Italia devrait plutôt s'appeler Cours des siècles. Il offre en effet une particularité unique. Cette large voie ombragée d'arbres suit le périmètre des murs de la ville, autrement dit l'enceinte aurélienne datant de 280 de notre ère. Or, si, d'un côté de la rue, la con-

struction remonte à plus de dix-sept siècles, de l'autre, les maisons ont à peine dix ou quinze ans d'existence.

Comme il était défendu sous les Romains d'enterrer dans l'enceinte de la ville, les tombeaux se trouvaient disséminés en dehors des murs et principalement en bordure des voies romaines. L'église en question, se trouvant à cheval entre la porta Pinciana et la porta Salaria, était tout indiquée pour l'emplacement d'une nécropole, d'autant plus qu'un embranchement de la via Salaria passait précisément en cet endroit. Aussi, dès les premiers coups de pioche, on rencontra des essaims de colombaires, tous païens, cela va sans dire. Si en droit le mort saisit le vif, dans l'usage habituel de la vie, c'est le contraire, le vif détruit le mort; aussi ces sépulcres, sans grande importance d'ailleurs, furent destinés à disparaître pour servir de substratum à la future église. Toutefois, avant de procéder à leur destruction, les Pères Carmes ont eu soin d'en dresser le plan exact, d'en prendre des photographies et des dessins et de réunir dans un musée spécial toutes les pierres, les urnes, les terres cuites, les verres que rencontrait la pioche du terrassier. Nombreuses sont les inscriptions, les unes entières, les autres à l'état de fragments, mais toutes, ou presque toutes, car le doute plane sur une seule, sont païennes. Celle qui est douteuse n'a plus sa partie principale, mais au-dessous de ce qui reste on voit une palme à demi couchée. Il faut cependant dire que dans les mêmes colombaires on a trouvé des urnes certainement païennes, dont l'inscription est bordée de droite et de gauche par une palme.

Voici quelques-unes de ces inscriptions les plus intéressantes; elles se distinguent presque toutes par une grande simplicité de diction.

D. M
IRENE
EVTYCHIANÆ
HEDISIE
MEMORIA

Aux Dieux manes
Mémoire d'Irène, Eutychienne, Hedisie.

Un petit enfant, Basilide, fils très doux d'Abinericus, mort à cinq ans, huit mois et vingt-deux jours, a l'épitaphe suivante:

D. M.
BASILIDE Q. VIX.
ANNIS V. M. VIII
DIE. XXII. FEC. ABI
NERICVS FILIO DVL-
CISSIMO

Quelquefois on trouve le nom de la province dont le défunt se pare comme d'un titre, témoin cette inscription d'un Livineius qui était de Naples.

L. LIVINEIVS
FELICIO
NEAPOLITANVS

Voici une inscription moitié grecque, moitié latine, qui, au premier coup d'œil, pourrait paraître chrétienne à cause du mot Chreste et du salut χαιρε qui la termine.

PAPIRIA C. LEIB.
ANTHVSA
ΠΑΠΕΙΡΙΑ ΓΑΙΟΥ
ΠΑΠΕΙΡΙΟΥ ΑΠΕΛΕΙΟΥ
ΑΝΘΟΥΣΑ ΧΡΗΣΤΗ
ΧΑΙΡΕ

Toutefois, observons que le mot Chrestus peut désigner une famille, car on a des inscriptions païennes avec ce nom.

D'autres ont un nom qui indique la profession, témoin celle-ci d'un domestique chargé d'accompagner son maître quand il sortait.

BERVLI
PEDISEQVI

Mais en voici deux plus intéressantes. La première nous donne le mot vierge appliqué à une dame romaine, l'emploi de la jeune fille qui était sa lectrice, et la mort probablement accidentelle qui a mis fin à ses jours.

DERCETO AURELIÆ
VIRGINIS
LECTRIX
ANN. VINCESIMVM
EXSIGENS
MISERA OCCIDI.

Moi, lectrice de la vierge Aurelia Derceto, ai péri misérablement à l'âge de vingt ans. Elle peut bien se dire *misera* à double titre, et par le genre de mort et par ce qu'elle était privée de la lumière de la foi. D'autre part, il est intéressant de constater que, dans l'antiquité, le titre de vierge était en honneur, puisqu'on le retrouve sur cette épitaphe.

Cette autre inscription prouve que chez les païens, la haine survit à la mort, puisque le défunt a voulu en faire graver l'expression sur sa tombe.

P. GRATIIVS. SPI.
COL. CHIR.
HIC EGO NVNC JACEO GRATIIUS
INFELIX SVB TEGMINE TERRÆ
BARBA DEPOSITA PERAGENS
TERTIVM ET VICESIMVM ANNVM
INFELIX INDIGNE SVBJECTVS
ACERBE MORTE NEFANDA
OCCISVS CALCE ET MANIBVS EXTRA
FATVM PROTRVSVS IN HAS TENEBRAS
HOC OPTO MORIARE MALIS ET
IMPIIS CRVCIATVS ET IPSE
NEC TE NVNC LICEAT QVO ME
PRIVASTI LVMEN VIDERE
ET TU DES POENAS QVAS MERVISTI
DEFENSVS INIQUE....

Le reste manque.

Un certain Gratiius a été tué à coups de pieds et de poings à l'âge de vingt-trois ans, et il souhaite que celui qui l'a fait descendre d'une manière si indigne dans ces ténèbres meure, tourmenté par de pareils maux, et ne puisse plus voir la lumière du ciel dont il l'a privé.

En lisant ces imprécations, on comprend toute la beauté de la prière que Notre-Seigneur est venu nous enseigner: « Pardonnez-nous nos offenses comme nous pardonnons à ceux qui nous ont offensé. »

Mais en dessous de ces colombaires et de ces sépulcres, il y a des catacombes. Elles ont été reconnues quand on creusa les fondements de la nouvelle église, et un des piliers des fondations dut précisément passer à travers ces galeries pour arriver au terrain vierge. Elles n'ont pas encore été explorées, et leur entrée, qui se trouve sous le pavé de la nouvelle église, est murée. Mais les Pères Carmes se proposent d'en faire la reconnaissance méthodique, et leur espoir serait d'y rencontrer non seulement des sépultures chrétiennes, mais aussi des corps de martyrs qui seraient mis sous les autels de la nouvelle église.



La nouvelle église dédiée à sainte Thérèse, à Rome.

Quant à l'édifice en lui-même, il y aurait bien des choses intéressantes à dire, mais qui ne rentrent pas dans le cadre scientifique du *Cosmos*. Aussi je me bornerai seulement à ces points.

La construction, faite par l'architecte Passarelli dans le style lombard du XIe siècle, a une grande importance. L'église à trois nefs mesure en effet 62^m,30 de longueur, 25 mètres de largeur

et 27 mètres à la clé de voûte. Le cardinal Gotti en a posé la première pierre le 1er janvier 1901, le premier jour de la première année du XXe siècle. Mais immédiatement vinrent les gelées qui empêchèrent de creuser les fondations; quand le temps se radoucit, arriva la grève des ouvriers maçons qui, pendant un bon mois, fit suspendre complètement les travaux. Bref, malgré tous ces contre-temps qui ont fait perdre deux bons mois, l'église a été consacrée le 19 avril, quinze mois après la pose de la première pierre et après seulement treize mois de travaux effectifs. C'est marcher rapidement dans tous les pays, mais à Rome cette vitesse est absolument anormale.

Si nous prenons comme point de comparaison le tunnel que l'on creuse en ce moment sous le Quirinal, nous trouvons que les travaux devaient durer deux ans. C'est déjà beaucoup si l'on songe que le tunnel n'a que 350 mètres de longueur. Toutefois, il est certain que l'ouvrage ne sera point livré à la ville au délai fixé.

La seconde chose à noter dans cette église, c'est la pureté du style et l'absence de toute ornementation, à l'exception des sculptures des chapiteaux et des frises. On sait combien les églises de Rome sont surchargées d'or, de peintures, d'ornements en stuc plus ou moins bariolés; ici, les murs sont recouverts d'une couche de plâtre qui imite le travertin, et cette nudité contribue à l'effet de l'ensemble. Tout converge vers le centre, c'est-à-dire le maître-autel; les lignes, que rien ne vient interrompre, se développent dans leur harmonieuse simplicité et mettent dans tout leur jour leur beau vaisseau à trois nefs éclairé par de longues fenêtres dans le style lombard et des rosaces. Tous les détails ont été parfaitement étudiés, rien ne détonne, et, pour obtenir ce résultat, on a été obligé d'abaisser le ton du marbre de Carrare de l'autel dont le blanc cru aurait fait tache sur le fond. C'est là un art dans lequel les Italiens sont maîtres. A voir ce maître-autel, on jurerait que sept ou huit siècles ont passé sur ses sculptures, ses colonnes, ses pilastres et y ont laissé leur empreinte. D'ailleurs l'autel a été traité non seulement dans le style, mais encore avec les procédés de l'époque. Ainsi les colonnes ne sont pas faites au tour, mais au marteau, et on en distingue parfaitement tous les coups; de même, les parties plates sont taillées au ciseau et on en voit les traces. Aussi l'illusion est complète, et dans deux ou trois cents ans, si les chroniques des Carmes Déchaussés n'étaient point là, les archéologues attribueraient certainement à cette église la date du XIe siècle.

Mais il y a encore un détail qui a sa valeur. Les bases des colonnes devaient être en travertin sculpté. L'architecte, pour éviter cette forte dépense, a imaginé une solution qui, si elle n'est pas tout à fait neuve, est au moins très bien réussie. Il a enchâssé la base des colonnes dans un moule en bois qui reproduisait grossièrement la forme des assises, puis y a coulé du ciment mêlé à du marbre qui en séchant a rapidement pris la couleur et la dureté de la pierre. Il a ensuite donné ce bloc au ravaleur qui l'a traité absolument comme du travertin, y creusant les moulures, fouillant les sculptures, pointillant les plans, ravalant les angles, et le résultat est que tout le monde croit que ces bases sont en travertin de première qualité.

La gravure ci-dessus donne une idée complète de ce grand édifice et de sa situation. On voit à droite le cloître intérieur qui le relie à la maison généralice des Carmes Déchaussés, puis le clocher ou *campanile* où sont les deux cloches traditionnelles des églises carmes. Ici cependant, à cause de l'importance de l'édifice et de son rôle pour la population, on en a mis trois; la troisième, pour sauver le principe, sera, dit-on, destinée à la sacristie. La tour mérite une mention pour la façon ingénieuse dont l'architecte a pu sans contreforts en assurer la solidité. A mesure que les murs s'élevaient, il y a encastré les marches de travertin de l'escalier, toutes reliées les unes aux autres et faisant l'effet d'une armature intérieure et continue excessivement solide qui empêche la maçonnerie de céder à la poussée des cloches. Le cadran de l'horloge offre une particularité. Les heures sont faites selon l'usage avec des lames de métal, mais les minutes sont marquées par les briques elles-mêmes mises l'angle en dehors. C'est original; toutefois, le regard se confond facilement au milieu de tous ces angles dont le ton est celui du reste de l'édifice. D'ailleurs ce sera une chose peu gênante en pratique, car les Italiens sont loin encore de la précision à la minute.

On remarque sur la façade deux lions en attitude menaçante. C'est un usage lombard, et d'ailleurs le lion qui représente la force, le vrai lion de la tribu de Juda, est là pour indiquer que celui qui a bâti son Église saura aussi la défendre contre la rage de ses ennemis.

Pour faire la photographie, l'opérateur a dû monter sur les murs de l'enceinte aurélienne, et l'entreprise n'était pas sans offrir quelque difficulté à cause de la végétation qui les couronne. Ces murs, que ne soigne aucun jardinier de la

ville, ont une végétation à rendre presque jalouses les anciennes cours de la Cour des comptes. Non seulement les herbes folles germent dans tous les coins, mais de grands arbres y poussent, maigrement il est vrai, et arrivent à des hauteurs de 2 et 3 mètres. Sur un bastion qui est devant ma fenêtre sont deux sapins qui ont 2m,50 de hauteur; plus loin, d'autres arbres plus grands encore, des chênes verts, des cyprès, puis des arbustes d'essences diverses, les uns à feuille vivace, d'autres à feuille annuelle. On dit que ces plantations dégradent les murs, et c'est vrai; mais, à en juger par le passé, elles devront employer bien du temps pour en avoir raison.

Dans le fond de la gravure on voit à droite la villa Borghèse avec le villino de la villa où se trouve maintenant réunie la galerie Borghèse qui vient d'être achetée par la ville. A droite se profilent les constructions qui bordent la via Salaria et sont maintenant dans l'enceinte douanière de Rome.

N'oublions pas, en finissant, que des paratonnerres ont été établis sur tout le faîte de l'église; ces appareils sont à pointe multiple, ce qui n'est pas une précaution inutile dans une ville où les orages d'été sont souvent désastreux et où on entend parfois tonner, gronder la foudre en plein hiver.

Dr Albert Battandier.

L'HÉRÉDITÉ DES CARACTÈRES ACQUIS (1)

Les influences extérieures accidentelles qui s'exercent sur l'organisme complètement développé peuvent se transmettre héréditairement et se retrouver à la génération suivante: c'est ce fait qui constitue l'hérédité des caractères acquis. Il est d'une explication difficile et a été très contesté par certains naturalistes. Nous avons donné quelques-uns de leurs arguments et rappelé aussi spécialement, d'après les travaux de J. Costantin, les observations et les expériences qui paraissent en démontrer la réalité. Ces observations sont principalement fournies par l'agronomie et l'art de l'élevage.

La médecine en fournit aussi un assez grand nombre. On objecte volontiers que les mutilations ethniques pratiquées depuis des générations sur certaines races humaines n'ont amené aucune anomalie héréditaire comme conséquence. On a aussi essayé d'expliquer par l'action des microbes le fait de l'hérédité de certaines maladies, mais les deux objections qui s'appliquent à certains ordres de faits ne les comprennent pas tous et n'empêchent pas l'exactitude et la portée d'une série d'autres très concluants.

M. Brown-Séquard pratique sur des cobayes des sections du nerf sciatique ou de la moelle dans certaines conditions expérimentales. Les animaux qui survivent deviennent épileptiques. Il suffit pour provoquer chez eux une attaque d'épilepsie, de toucher la peau dans une région située sur la face au-dessous de l'œil. Il y a là une zone dite épileptogène. Or, les animaux qui présentent cette maladie si étrange la transmettent à leurs petits.

M. E. Dupuy a répété les diverses expériences de Brown-Séquard et il en a confirmé les résultats. Il a vu notamment « que les phénomènes bien connus des physiologistes et qui sont la conséquence de l'ablation des ganglions symphatiques cervivaux chez les cochons d'Inde se retrouvent aussi chez les petits au cours de plusieurs générations. » « J'ai vu, dit-il, l'apparition des phénomènes se produire jusqu'à la septième génération lorsque l'observation a été abandonnée. Je dois dire que l'autopsie des descendants m'a permis de trouver toujours les cordons et les ganglions cervicaux sympathiques à leur place et paraissant être à l'état normal. »

« M. Brown-Séquard, continue le même auteur, a fait voir aussi qu'une piqûre d'un corps restiforme du cochon d'Inde a pour conséquence une sorte d'exophtalmos *du côté correspondant*, et il a vu que ce phénomène se retrouve aussi chez les petits de parents qu'il avait opérés de cette façon, je crois, pendant plusieurs générations. J'ai vu les mêmes faits se produire jusqu'à la septième génération aussi : et l'autopsie n'a rien fait découvrir d'anormal dans les corps restiformes de ces descendants. Tous mes animaux étaient vigoureux et abondamment nourris.

» M. Brown-Séquard m'a confié pendant un de ses voyages à l'étranger, en 1870, un petit cochon d'Inde extrêmement remarquable comme il paraîtra. Il était né d'une paire à laquelle il avait arraché le nerf grand sciatique dans la gouttière trochantienne; l'on sait que cette opération a pour résultat constant le développement de l'épilepsie, et il arrive, en outre, que les deux doigts externes de la patte privée du nerf étant devenus insensibles et paralysés, traînent sur le sol, sont vite enflammés et ulcérés; l'animal se met à les ronger et ne s'arrête dans cette opération d'auto-amputation que lorsqu'il atteint la limite d'inner-

(1) Suite, voir p. 567.

vation des autres nerfs du membre; la douleur alors l'oblige à protéger la plaie qui ne tarde pas à se cicatriser; de sorte qu'au bout de quelque temps, cet animal possède un membre postérieur se terminant en pointe et par un seul doigt. Or, ce petit cochon d'Inde si remarquable avait une *patte postérieure pareille à ses parents*, il était épileptique.

» On sait aussi, depuis que M. Brown-Séquard, M. Vulpian et moi-même l'avons trouvé et montré, que la lésion ou l'ablation du cordon ou d'un ganglion cervical sympathique du cochon d'Inde a pour résultat une asymétrie en moins et extrêmement marquée de l'hémisphère cérébral du côté correspondant qui est plus petit que l'autre; et nombre de fois M. Brown-Séquard d'abord et moi aussi plus tard avons vu que le même côté de la face et du crâne est plus petit. Il y a plus de huit ans que, reprenant cette expérience, j'ai trouvé que cette asymétrie singulière s'était reproduite chez le petit d'une paire de cochons d'Inde que j'avais mis en expérience. »

A ces divers phénomènes, Brown-Séquard a ajouté comme héréditaires les particularités suivantes : — « Un changement de forme de l'oreille d'animaux nés de parents chez lesquels un pareil changement était l'effet d'une division du nerf cervical sympathique. »

— « Une clôture partielle des paupières chez des animaux nés de parents dans lesquels cet état des yeux avait été causé, soit par une section du nerf cervical sympathique, soit par le déplacement du ganglion cervical supérieur. »

— « Haematomie et gangrène sèche de l'oreille d'animaux nés de parents chez lesquels cette altération de l'oreille avait été causée par une blessure du corps restiforme près le bec de calamus. »

— « Apparition de divers états morbides de la peau, des poils du cou et de la face chez un animal né de parents ayant de semblables altérations dans les mêmes parties, comme effet d'une blessure du nerf sciatique. »

Ces expériences ont été contrôlées par divers observateurs; leur interprétation seule peut donner lieu à la discussion.

Il y a transmission d'une maladie consécutive à l'ablation d'un nerf : quoique la lésion du nerf ne soit pas transmise telle quelle, ce n'en est pas moins une hérédité d'un trouble fonctionnel quelle que soit la nature difficilement appréciable de l'altération nerveuse héritée qui le provoque.

Weissmann a aussi objecté qu'il pourrait y avoir une influence microbienne, ce à quoi Brown-Séquard a victorieusement répondu : « Cette hypothèse ne repose sur aucun fait. Le microbe dont on imagine l'existence n'a jamais été vu. J'ai fait faire et j'ai fait moi-même l'examen à ce point de vue des cobayes épileptiques ayant eu des descendants épileptiques et qui étaient néanmoins en bonne santé, ainsi que sont ces animaux quand on surveille leur hygiène, et jamais microbe n'y a été trouvé. » Il se demande d'ailleurs comment il pourrait être question de microbes puis qu'on peut obtenir les phénomènes spéciaux de l'affection précédente en écrasant le nerf sciatique et les muscles qui l'environnent « sans faire l'ouverture de la peau ».

On peut donc, d'après ce que nous venons d'exposer, admettre comme formellement prouvé que certaines maladies générales acquises, surtout parmi celles qui touchent au système nerveux, sont sûrement héréditaires par démonstration expérimentale.

Les faits d'immunité vaccinale acquise et transmise héréditairement sont assez nombreux et précis pour venir ajouter un complément de preuves à la théorie que soutient M. Costantin et que nous avons exposée dans ses grandes lignes.

Dr L. M.

LES CHARBONS AMÉRICAINS EN FRANCE (1)

Comment se fait-il que les charbons américains puissent arriver en France? A cette question il y a une double réponse : manque en France, trop-plein en Amérique.

Nous ne nous étendrons pas sur la première ; il nous suffira de rappeler que la France importe 14 millions de tonnes pris en Angleterre, en Belgique et en Allemagne.

Quant à la seconde, nous allons l'examiner en détail.

Situation géographique.

Si nous examinons la situation géographique des bassins houillers des États-Unis, nous voyons qu'ils sont placés à l'Ouest, à peu de distance de l'océan Atlantique qui va au-devant d'eux, pour ainsi dire, par des golfes s'avançant profondément dans les terres, et continués par de puissantes rivières navigables pour les gros navires. Pour les portions des bassins qui sont le moins favorisés pour le transport maritime, la distance à parcourir par voie de terre n'est pas bien grande. En résumé, les États-

(1) *Bulletin des Ingénieurs civils.*



Unis sont très bien situés pour toute exportation par mer sur l'Océan Atlantique.

Rapidité de développement.

La production houillère des États-Unis s'est développée, en vingt ans, d'une manière extraordinaire (voir graphique de production). Ce pays, qui produisait, en 1880, 63 millions de tonnes courtes (906 kilogrammes) de charbon, a produit en 1900, dernière statistique, 275 millions de tonnes. On l'évalue, pour 1901, à 300 millions de tonnes. En vingt ans, elle a donc augmenté de plus de quatre fois et demie. Comme exemple de détail expliquant cette intensité de développement, nous citerons le cas particulier de la mine Eureka qui, tout récemment, deux ans et demi après le commencement de l'exploitation, marchait sur le pied d'une extraction annuelle de 3 millions de tonnes, et cet exemple, bien qu'étant le plus remarquable, est suivi de près par de nombreux autres.

Causes du développement.

En premier lieu, comme dans toute exploitation houillère, nous trouvons que le facteur main-d'œuvre est de beaucoup le plus important. La main-d'œuvre américaine, bien moins habile que la main-d'œuvre des vieux ouvriers du continent, est, par une influence de milieu qui équivaut à un véritable entraînement, beaucoup plus énergique. L'ouvrier américain, quand il n'est pas limité dans son action par un Syndicat qui lui interdit de dépasser une certaine quantité de travail, a un rendement notablement plus élevé que l'ouvrier français; même dans le cas cité plus haut, il préfère toujours, à quantité de travail égale, avoir terminé plus vite sa besogne. Et ce n'est pas notre opinion personnelle que nous donnons ici, mais celle de nombreux directeurs et ingénieurs américains, et tout particulièrement celle d'un d'entre eux qui a établi en France des ateliers et qui nous disait avoir été obligé de compter 40 % de perte sur la main-d'œuvre de l'ouvrier français par rapport à son collègue américain.

En second lieu, nous trouvons aux États-Unis que la main-d'œuvre, très élevée comme prix, a incité les exploitants à développer le plus possible l'emploi de la mécanique dans la mine et faire ainsi, avec un nombre d'ouvriers restreint, une production beaucoup plus élevée.

Le premier emploi de la mécanique a été fait très largement dans les sondages qui ont donné lieu à la découverte de gisements houillers. Des appareils légers, facilement transportables, rapides comme travail, ont permis de reconnaître en un temps très court de nombreux bassins. Une sondeuse au diamant, montée sur roues, qui fait un trou de 300 mètres (il en est qui vont jusqu'à 1 800 mètres) à raison de 10 à 15 mètres par jour dans le terrain houiller, et dont la mise en place, ainsi que celle de la chaudière sur roues qui l'alimente et du chevalet qui sert à manœuvrer les tiges de sondage, ne prend que quelques heures. Le sondage terminé, on la démonte aussi rapidement, on attelle, et quelques heures après un nouveau sondage est commencé.

Une fois le gisement reconnu très exactement, on procède à son exploitation, encore le plus possible au moyen de machines. Nous donnons dans le graphique déjà cité la courbe de développement de la production par machine et qui est d'autant plus énorme (passée depuis 1891 de 6 % à 23 % du produit total) que son emploi est circonscrit à la Pensylvanie de l'Ouest, l'Illinois, l'Ohio, et une partie seulement de la Virginie de l'Ouest. Dans la Pensylvanie de l'Est, les charbons anthraciteux ne se prêtent pas jusqu'à présent à l'exploitation par machine, et dans les autres bassins la main-d'œuvre moins élevée pousse moins les exploitants à faire usage de machines.

Les traçages sont faits au moyen des rouilleuses qui font de 12 à 20 mètres par jour. Ensuite vient le travail de la haveuse qui aide l'ouvrier à préparer l'abatage de la houille. Dans les terrains à toit médiocre, nécessitant du boisage, c'est la haveuse à pic, à air comprimé, qui fait, en huit heures, un havage de $1^{m},50$ de profondeur sur un front de taille d'une trentaine de mètres, et permettant, par conséquent, dans une veine de $1^{m},50$ ou 2 mètres de puissance, avec deux ouvriers, d'abattre une quantité de charbon de 80 à 100 tonnes par jour. Dans les veines à toit excellent, qui sont fréquentes en Amérique, ce sont les haveuses à chaînes électriques, dont les plus perfectionnées font, toujours avec deux ouvriers, le triple de travail. L'abatage du charbon est tellement intensif que l'on a bientôt été obligé d'inventer des chargeuses pour suppléer à la main de l'homme devenue insuffisante.

Une fois le charbon abattu et chargé, des locomotives électriques, dont la puissance est de 10 à 50 chevaux (on en a même fait de 150 chevaux), emportent les berlines par trains qui font jusqu'à 100 tonnes avec des vitesses de 20 à 30 kilomètres à l'heure. Ces trains arrivent à des gares de culbutage où chaque wagon est pris successivement par un appareil qui le décharge sans choc et va se placer ensuite tout seul sur la voie des vides, et est prêt à rentrer dans la mine. Un seul homme peut ainsi culbuter 4 000 tonnes de charbon en dix heures.

Une fois que le charbon a traversé le triage, et nous devons dire que cette opération est peu soignée en Amérique, il est versé, soit directement en wagons, soit plus couramment en tas. Des systèmes intensifs de chargement et déchargement en tas sont en usage. Nous en citerons un qui fait des tas de 50 000 tonnes chaque en versant toujours le charbon au sommet des tas et en le reprenant par base. Une installation complète pour dix tas (500 000 tonnes) coûterait d'installation près de

2 millions, mais elle permet de faire le chargement et le déchargement par jour de 9 000 tonnes avec un prix de revient moyen de 0 fr. 236.

Le charbon repris au tas est chargé dans des wagons en acier contenant 50 tonnes. Le rapport du poids utile au poids total est de 75 %, et la rapidité de manutention est grandement augmentée, car ces wagons se déchargent automatiquement par le fond. Nous pouvons dire en passant que le charbon revient sur wagon à 4 fr. 99 en Pensylvanie, et 4 fr. 20 en Virginie.

On amène ainsi à des quais de chargement, tel que l'exemple que nous mettons sous vos yeux, et où un bateau de 5 à 6 000 tonnes peut être chargé en vingt-quatre heures. Quand le bateau n'a pu venir à quai lui-même, on charge des allèges contenant 1000 tonnes qui transportent leur chargement dans le bateau dès son arrivée avec une vitesse de 125 à 135 tonnes à l'heure, le charbon étant pesé automatiquement au fur et à mesure de son chargement. Ces moyens de chargement et déchargement rapides ont un avantage considérable. Si un navire valant 2 550 000 francs a comme fret 2 500 francs par jour, et qu'il fasse douze voyages d'Amérique en Europe et retour, il se trouve vingt-quatre fois au port. Si, grâce au chargement et déchargement rapides, il gagne un jour chaque fois, ses dépenses se trouvent ainsi réduites de 60 000 francs par an, et son gain s'augmente, en outre, d'un voyage, soit 1/12 ou 8 % de ses bénéfices.

On voit par cet exemple l'influence considérable de l'économie du temps. Gagner du temps est la préoccupation constante de l'industrie américaine, et, malheureusement, ce point de vue échappe la plupart du temps en France. Nous ne saurions trop attirer l'attention de nos collègues là-dessus, en les engageant à donner au facteur « Temps » un coefficient moral énorme.

Conditions favorables aux charbons américains.

La grande extraction et le faible prix de revient que nous avons énoncés plus haut sont des avantages marqués pour l'exportation des États-Unis en France, surtout en tenant compte de la production insuffisante de notre pays. On le comprendra d'autant mieux que nous rappellerons qu'il a été envoyé du charbon des houillères américaines en Angleterre. Ce dernier fait, qui a eu, il y a environ deux ans, un certain retentissement (car importer de la houille en Angleterre semble jeter de l'eau à la rivière), a une explication assez curieuse. Le bateau chargé de houille des États-Unis arrivait bien dans un port anglais, Cardiff ou Swansea, mais il changeait son connaissement et, partant d'un port anglais, allait dans les colonies anglaises vendre son charbon comme étant anglais. Il est inutile d'ajouter que ce fait peu louable n'a pu se reproduire bien souvent, les Anglais ayant donné l'éveil. Mais en France, il n'en est pas de même, et la grande différence entre le prix de revient des Américains et celui des Anglais est pour les premiers un avantage incontestable. Depuis lors, le droit de 1 fr. 25 sur l'exportation des charbons anglais est venu aider encore les Américains.

Conditions défavorables aux charbons américains.

Par contre, ils ont, d'une part, des frets notablement plus élevés, et le fret de retour est difficile à trouver, et leurs charbons sont beaucoup plus sales que les charbons livrés par les Anglais ou par les houillères françaises. La concurrence entre ces dernières a forcé tout le monde à présenter son charbon sous le meilleur aspect possible, tandis que les États-Unis en sont encore à livrer un charbon à peine épierré, et à faire tout au plus une ou deux classes.

Essais d'importation.

Que faut-il donc aux Américains pour lutter à armes égales? D'abord établir des triages et des lavoirs équivalents à ceux de l'ancien continent. Il est évident qu'avec l'esprit que nous leur connaissons du développement de la mécanique, cela ne sera pas long à établir dès que leur attention sera éveillée sur ce point.

D'autre part, la question du fret est beaucoup plus importante et beaucoup plus complexe. Lorsque les Américains ont essayé, il y a deux ans, d'envoyer des charbons en Europe, ils ont été obligés de passer par les mains des Anglais pour le fret, car ils n'avaient pas de bateaux. Ces derniers, effrayés par la concurrence, ont monté le fret immédiatement, de façon à annuler celle-là en même temps qu'ils baissaient les prix dans les ports (Bordeaux, par exemple) où quelques cargaisons de houilles américaines étaient arrivées. Quelques autres essais d'importation avaient été faits, presque simultanément, dans le Nord, à Dunkerque, à la porte de nos bassins houillers du Nord et du Pas-de-Calais, d'une part; et à Marseille, à deux pas du bassin houiller du Gard. Le premier de ces essais n'avait pas été suivi d'un autre. La Compagnie houillère, qui avait fait l'envoi d'un bateau, ne croyant pas à une affaire continue, n'y avait pas attaché d'importance, et le charbon américain, qui n'était qu'un tout-venant, comme on le fait aux États-Unis, c'est-à-dire peu soigné, ayant de plus subi une manutention de chargement et de déchargement qui avait été loin d'améliorer sa qualité, s'était assez mal présenté vis-à-vis des charbons classés et triés avec soin du Pas-de-Calais et du Nord. On n'y a pas donné suite. Dans le Midi, la question des prix du fret, de 5 fr. 30 plus élevé que le fret anglais, avait également fait cesser l'essai. Au commencement de l'année 1900, les faits ci-dessus, joints à quelques demandes de prix reçues d'Alle-



magne et de Belgique, avaient fait croire aux Américains, selon l'expression des journaux, à la famine du charbon en Europe, et il en était résulté un affermissement des prix qui avait rendu momentanément toute exportation sur le continent européen impossible. Seule, l'Angleterre avait pu, grâce à ses bateaux, qui lui donnaient un fret inférieur et certain, traiter à des prix avantageux pour de gros contrats qui avaient ensuite eu une répercussion plus forte encore sur les cours. Bien qu'assez bas, relativement, ces prix étaient cependant, en les majorant du fret, supérieurs aux prix qu'on pouvait les vendre en Angleterre.

Mais la question restait entière, et on cherchait, aussi bien en France qu'aux États-Unis, une solution qui rendît possible cette pénétration.

Depuis ce moment, les Américains ont tout fait pour avoir le fret entre leurs mains. Ils ont acheté plusieurs lignes de bateaux anglais, et ce fait a eu, en Angleterre, un retentissement considérable. Le droit de 1 fr. 25 à l'exportation d'Angleterre est encore venu les aider.

A cette première cause viendra s'en joindre une autre, d'un ordre tout différent. Après leur guerre heureuse avec l'Espagne, les États-Unis ont eu des idées de gloire qui ne leur étaient jamais venues, et une véritable folie militaire et maritime s'est emparée d'eux, qui les poussa à augmenter leur marine de guerre; d'autre part, des gens haut placés et sages, qui ont échappé à cette folie, se sont, au contraire, rendu compte de la pénurie de marine dont ils auraient souffert gravement s'ils avaient eu affaire à une nation mieux armée que l'Espagne, et ils cherchèrent à y remédier en profitant du sentiment guerrier du pays, qui les poussait dans le même sens, sinon pour les mêmes raisons.

Mais, pour avoir une flotte de guerre, il faut avoir des marins, et la marine marchande peut seule les donner. On était donc obligé d'encourager la marine marchande, et c'est ce dont ont profité de puissantes Compagnies houillières en créant de toutes pièces une flotte marchande pour laquelle ils ont eu l'appui et les subsides du gouvernement (primes à la construction et à la navigation) et avec laquelle ils seront en mesure de lutter avantageusement contre les frets anglais qui les bloquent encore chez eux et d'inonder, suivant leur expression, le marché européen.

Avec la promptitude dans la décision qui caractérise le Yankee, cette conception a rapidement passé à l'exécution. Leurs usines métallurgiques se sont outillées, de grands chantiers de construction de bateaux se sont montés à vue d'œil, et l'on estime que le fret américain ne sera plus supérieur que de 0 fr. 50 au fret anglais. Bientôt ce programme sera réalisé, et les charbons américains viendront dans nos ports à des prix qui seront très favorables à notre industrie en général, il est vrai, mais qui seront terribles pour notre industrie houillère.

Nous pourrons les arrêter en augmentant nos tarifs douaniers, mais c'est alors toute notre industrie qui en souffrira pour le bien seul de nos houillères.

Les Américains ont été tellement larges dans leur conception, qu'ils ont dépassé le but. Pour réduire le fret à 4 fr. 25 par tonne, prix visé (bien qu'il nous semble difficile à réaliser) pour faire une concurrence certaine aux Anglais, ils ont bâti des bateaux de 6 à 7 000 tonnes pour avoir un trafic plus économique. Mais ces bateaux se sont trouvés trop grands pour la généralité des ports où le charbon avait accès. Ils ont donc été obligés de recommencer, de toutes pièces, des bateaux d'un tonnage plus faible, 2 à 3 000 tonnes, qui seront bientôt à leur disposition.

Avec cette augmentation de production continue que nous avons vue plus haut, la quantité disponible augmentera, et le prix de revient actuel de 4 fr. 20 par tonne à la mine se généralisera et devra baisser encore.

Nous pouvons donc nous attendre, dans un avenir très prochain, à ce que les causes techniques qui empêchaient les charbons américains de venir en France aient diminué ou disparu.

Il reste encore une difficulté dont nous n'avons pas parlé, et qui est d'ordre financier. A part les essais qui ont été faits il y a deux ans et qui ont à peu près cessé depuis cette époque, sauf à de rares intervalles, bien des tentatives ont été faites qui se sont heurtées à la pierre d'achoppement suivante : Les houillères américaines ne voulaient expédier de charbon qu'après en avoir touché le montant, et les acheteurs français voulaient, naturellement, ne payer le charbon qu'après l'avoir vu, d'autant plus, comme nous l'avons dit plus haut, que les premiers essais n'avaient pas été encourageants comme qualité. Cette situation pouvait durer indéfiniment, mais tout récemment un Syndicat des plus puissantes mines américaines représentant une production de plusieurs millions de tonnes a cédé à une Société française le droit de la représenter en France. Un groupe de banquiers américains paye le charbon, un groupe de banquiers français, correspondant du premier, reçoit l'argent de l'acheteur français, et s'arrange avec le groupe américain; et avec cette combinaison ingénieuse tous les intérêts en présence sont sauvegardés.

D'après tout ce qui précède nous pouvons prédire que les Français verront peu à peu le charbon des États-Unis supplanter les houillères anglaises et même les houillères nationales dans certains rayons d'action à partir de la mer. Ce qui prouve bien que l'avenir des charbons américains, en France, ne fait pas de doute est le fait que, dans les statistiques commerciales pour 1901, a paru, pour la première fois, l'importation des États-Unis avec 48 500 tonnes, et si nous rapprochons ce dernier chiffre du chiffre des exportations françaises qui a baissé, en 1901, de 390 773 tonnes, nous voyons que ce n'est pas,

malheureusement, notre production nationale qui viendra leur boucher la voie.

Il est bon d'attirer l'attention sur ce fait désastreux pour notre industrie; on ne saurait trop montrer quel immense intérêt nous avons à augmenter notre production et à nous affranchir du lourd tribut que nous payons, de ce chef, à l'étranger. Ce n'est malheureusement pas au moment où l'on ne songe qu'à réduire les heures de travail que nous pourrons être écouté. Mais nous devons dire que l'ouvrier français devrait plutôt songer à imiter les ouvriers américains et à augmenter largement sa production, en développant, par cela même, à la fois son propre bien-être et notre industrie nationale. A. de Gennes.

LA CONTRACTION MUSCULAIRE

La contractibilité musculaire et les conditions dans lesquelles elle s'exerce a fait l'objet de travaux physiologiques récents que je me propose de résumer dans cette note.

Au point de vue morphologique, comme au point de vue physiologique du reste, il faut distinguer les muscles à fibres lisses et les muscles à fibres striées. Les fibres lisses sont des cellules à peine différenciées, légèrement allongées, les unes à protoplasme granuleux normal, les autres à protoplasme légèrement strié longitudinalement: ces fibres se contractent par un mouvement du protoplasme, voisin du mouvement amiboïde; leur contraction est lente et non soumise à la volonté. Les fibres lisses sont celles des muscles viscéraux, de la couche musculaire du tube digestif par exemple. Parmi les invertébrés, les mollusques et les vers ne possèdent que des muscles à fibres lisses.

Les muscles à fibres striées seuls sont intéressants au point de vue de la contraction. Ils sont capables d'une contraction énergique et volontaire, étant soumis à l'influx cérébral. Il faut cependant faire exception pour le cœur où les fibres sont striées et soumises à l'influx médullaire. Mais, alors que les autres fibres striées sont plurinucléées et placées côte à côte, les fibres striées du cœur sont uninucléées et associées en filaments rameux. Les fibres striées sont les cellules les plus différenciées de l'organisme. Comme le montre la fig. 1, elles sont divisées en fibrilles F longitudinalement, et transversalement par des rangées de disques de protoplasme foncé alternant avec des disques de protoplasme clair. Au centre des disques foncés sont des disques plus minces, clairs, et au centre des disques clairs des disques foncés plus minces dont le rôle est mal défini. Les noyaux N, au nombre de 10 ou 15 dans une seule cellule, sont rejetés à la périphérie sous la membrane nommée sarcolène S. Les disques sombres et surtout les disques clairs sont remplis d'un liquide acidulé

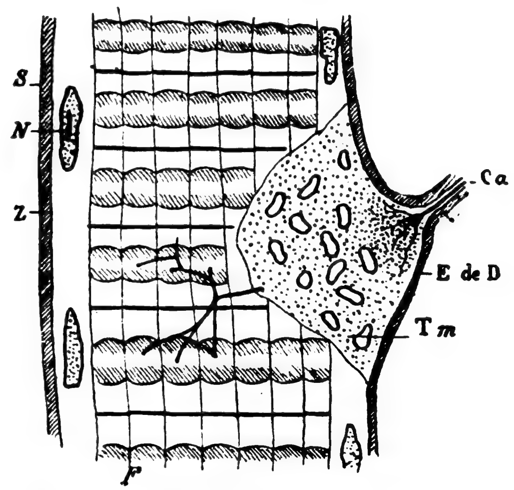


Fig. 1. — **Coupe de la fibre musculaire.**

S. Sarcolène. — N. Noyau. — Z. Zone hyaline. — F. Fibrilles. — *Ca.* Cylindraxe. — E de D. Éminence de Doyère. — T*m*. Tache motrice.

nommé suc cellulaire. C'est un mélange de composés azotés, tels que la sarcine, la créatine, qui sont éliminés par l'urine, et de composés ternaires tels que l'inosite ou sucre de muscle ($C^6H^{12}O^6$), isomère du glucose, mais appartenant aux phénols, le glycogène ($C^6H^{10}O^5$) et l'acide lactique ($C^3H^6O^3$). Sous le sarcolène, autour des noyaux, est une zone hyaline de protoplasme non différencié. Enfin, aux endroits où le nerf moteur pénètre à l'intérieur de la fibre, le sarcolène se soulève pour former l'éminence de Doyère E de D; le cylindraxe se ramifie en une tache motrice très irréductible où les noyaux *n n* sont très nombreux et d'où part une arborescence nerveuse terminée par les disques moteurs.

Lorsque sous l'influx nerveux le muscle se contracte, on voit le suc musculaire des disques clairs absorbé par les disques sombres, d'où raccourcissement de la fibre et augmentation d'épaisseur. Il ne devrait pas y avoir changement de volume puisque théoriquement la contraction se fait par simple déplacement d'eau. En vérité, cependant, il y en a un léger; on le met en évidence en faisant contracter un muscle dans un flacon plein d'eau fermé par un bouchon à fine tubulure (fig. 2): on obtient la contraction avec l'influx

électrique que nous allons étudier plus loin.

Les muscles se contractent donc sous l'influence soit d'influx nerveux, volontaires ou non selon qu'ils viennent du cerveau ou de la moelle épinière, soit d'influx artificiels, l'électricité dynamique par exemple. Dans l'organisme, les muscles sont dans un état de contraction constante. Car, au repos, ils sont toujours légèrement tendus, comme le prouve le raccourcissement d'un muscle sectionné; cette contraction constante est la tonicité, elle dépend uniquement du système nerveux.

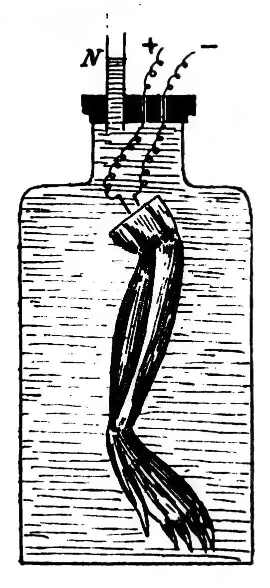


Fig. 2.

On se sert pour étudier la contraction musculaire d'un appareil appelé myographe. Prenons, par exemple, le muscle gastrocnémien de la grenouille : on le fixe à une de ses extrémités, l'autre, comme le représente la fig. 3, est reliée à un levier qui permet d'amplifier les mouvements du muscle et qui est inscripteur sur une feuille qui se déplace. Dans la pratique, cette feuille est remplacée par un cylindre qui tourne à la façon des cylindres de phonographe. En même temps on inscrit sur cette feuille qui se déplace les vibrations d'un diapason, ce qui permet d'évaluer la durée de la contraction.

Si le muscle se contracte, il imprime au levier un mouvement de bas en haut; un ressort (et même tout simplement son propre poids) ramène le levier à sa position primitive.

On étudie encore la contraction du muscle avec la pince myographique, qui enregistre son augmentation de volume en épaisseur au lieu d'enregistrer son raccourcissement. Elle est, en d'autres termes, basée sur ce principe que la contraction se fait sans changement de volume.

Si on fait passer un courant électrique dans le muscle, le myographe enregistre une contraction assez faible au moment où commence le courant, puis le muscle revient aussitôt à sa position de repos. Si on fait cesser le courant, il se produit une contraction semblable à la première. Ainsi donc le muscle ne se contracte qu'au moment où le courant commence ou finit. Étudions cette contraction dite contraction simple ou secousse musculaire.

Le myographe marque une trace semblable à la fig. 4, ce qui indique qu'il y a eu une période de contraction *a b d* qui a suivi le moment *a* du passage du courant d'environ 1/100 de seconde,

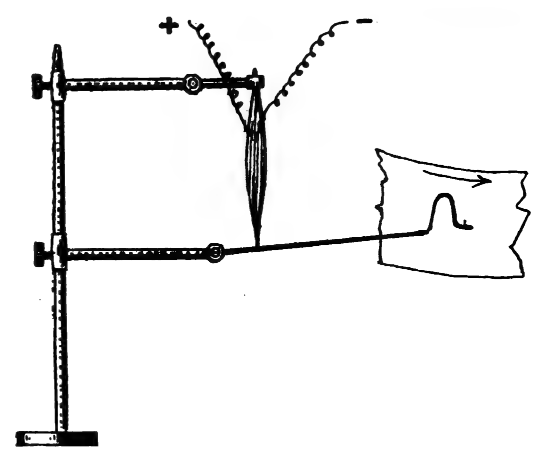


Fig. 3.

puis une période de contraction croissante, plus courte que la période de contraction décroissante. On évaluait auparavant la durée de la secousse musculaire à 1/12 de seconde. Mais on a plus précisément établi aujourd'hui qu'elle varie entre 1/6 et 1/10 de seconde. Elle dépend de causes diverses et varie avec la nature des animaux; elle peut varier chez un même animal avec son état physique.

1° Elle varie avec la nature de l'animal: elle est, par exemple, beaucoup plus brève chez les oiseaux que chez les mammifères.

2° Elle varie avec la fatigue. Chez un muscle fatigué, la contraction est moins grande, la période latente plus longue; enfin la durée de la contraction est beaucoup plus grande.

3° Elle varie avec le refroidissement. Elle est plus ou moins longue selon que le muscle est plus ou moins froid. C'est pourquoi, pour étudier avec précision sur le muscle gastrocnémien la durée de la contraction, il faut opérer à une température voisine de la température normale de l'animal.

4° Elle varie encore avec l'entraînement. Un muscle habitué à se contracter est capable d'une contraction plus violente.

5° Elle peut aussi varier avec le degré de différenciation du muscle choisi; plus il est différencié, plus sa contraction est rapide.

Si, par interruptions successives du courant, les contractions se succèdent de plus en plus rapprochées, à mesure que les interruptions seront plus nombreuses, il arrivera un moment où une nouvelle contraction commencera alors que la contraction précédente ne sera pas terminée; de telle sorte que le myographe inscrira le graphique ci-contre. Il inscrira une droite lorsqu'on atteindra

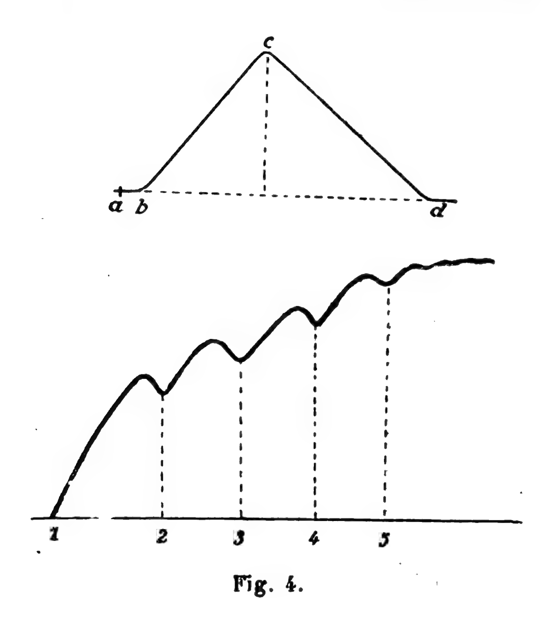


Fig. 4.

30 à 32 excitations par seconde. Le muscle est alors à l'état de contraction permanente ou contracture. On nomme cet état de contraction le tétanos musculaire.

Dans la contraction naturelle, les crampes sont le résultat d'un tétanos musculaire.

Or, on rapproche facilement la contraction artificielle de la contraction naturelle:

1° Lorsqu'on considère que l'élasticité du muscle est parfaite et proportionnelle à son raccourcissement, et que, par conséquent, la contraction musculaire n'est qu'un accroissement de la puissance élastique du muscle.

C'est une augmentation d'énergie potentielle due à l'énergie chimique née des combustions organiques très vives pendant la contraction.

2° Lorsqu'on réfléchit au pouvoir électromoteur du muscle mis en évidence par l'inclinaison du galvanomètre, si on applique un fil sur l'enveloppe conjonctive d'un muscle sectionné et l'autre sur la surface de section.

3° Lorsqu'on observe que le suc musculaire est acide et qu'enfin le système nerveux a, lui aussi, un pouvoir excitateur qui met en jeu le mouvement moléculaire ou influx nerveux des nerfs.

Ainsi donc la contraction naturelle même courte correspond à un état tétanique. Et même, lorsqu'elle est énergique, elle produit un son que certaines personnes perçoivent bien en contractant le masséter par exemple.

Dans l'organisme, les contractions ne sont que partielles à cause des résistances osseuses. Lorsque, l'une des extrémités d'un muscle étant sectionnée, il se contracte, il prend une forme sphéroïdale.

Enfin, la contraction complète est réalisée dans l'organisme pour les muscles qui n'ont aucune insertion osseuse, les orbiculaires par exemple.

Les oxydations sont beaucoup plus actives dans le muscle en contraction que dans le muscle au repos. On démontre facilement l'augmentation d'intensité de la respiration pendant le travail par l'expérience suivante: un homme reste quelques heures dans une chambre close, à l'état de repos, puis un même nombre d'heures en fournissant un travail. Il prend lui-même, après chaque période, des éprouvettes de l'air de la chambre en divers endroits pour avoir une moyenne; on analyse. On mesure la quantité de Co^2 qui se trouve dans chaque éprouvette et on trouve que l'intensité de la respiration est 4 ou 5 fois plus grande pendant le travail qu'à l'état de repos.

Or, si la respiration est plus forte, c'est que la combustion est aussi plus active; il lui faut donc un aliment. Si on analyse l'urine, comme l'a fait Fick avant et après une ascension, on trouve que la quantité d'urée n'augmente pas, ce qui semble prouver que la combustion des albuminoïdes n'est point accrue pendant la contraction. Il se pourrait cependant que les résidus de la combustion des aliments azotés s'éliminent par le foie.

L'expérience de M. Chauveau sur le masséter du cheval est beaucoup plus concluante. M. Chauveau trouve que, dans une quantité fixe de sang veineux sortant du masséter au repos, la quantité de CO^2 est de $20^{mgr},4$, et dans celui sortant du masséter en activité de $60^{mgr},5$, soit une différence de $49^{mgr},1$.

D'autre part, l'expérience de Fick conduisait à admettre que les principes brûlés pendant la contraction n'étaient que des composés ternaires. M. Chauveau a donc analysé le sucre consommé en comparant le sang veineux et le sang artériel,

et il a trouvé $0^{gr},12$ pendant le repos et $0^{gr},40$ pendant la mastication, soit une différence de $0^{gr},28$.

Or, on a le rapport :

$$\frac{49,1}{20,4} = \frac{0,28}{0,12}$$

Ce qui prouve bien que l'aliment consommé par la contraction est du sucre;

Ce résultat a d'importantes conséquences pratiques. Par exemple, on réparera la fatigue corporelle par du café très sucré.

On tire encore d'intéressantes conclusions en observant le rapport respiratoire. On nomme rapport respiratoire $\frac{V(CO^2)}{V(O)}$ le rapport de CO^2 expiré à l'O absorbé.

On se base sur ce que CO^2 contient son volume d'oxygène. Dans la période de repos, on trouve que ce rapport est plus petit que 1 et atteint même 0,6. Pendant la contraction, au contraire, on trouve, et c'est une vieille expérience de Claude Bernard, que :

$$\frac{CO^2}{O} = \frac{4,2 - 8}{7,3 - 4,3} = \frac{3,4}{8} = 1,13.$$

Or, étant établi que la contraction musculaire ne brûle que des aliments ternaires, il se présente plusieurs hypothèses : ou bien cet aliment est du sucre ou des graisses, ou les deux à la fois. Or, si cet aliment était des graisses, comme la stéarine, par exemple,

$$C^{18} H^{36} O^2 + 540 = 18\ CO^2 + 18\ H^2 O,$$

il est donc une grande quantité d'oxygène qui serait combiné avec l'hydrogène, et le rapport $\frac{V(CO^2)}{V(O)}$ deviendrait beaucoup plus petit que 1 jusqu'à atteindre 0,6; au contraire, avec les sucres,

$$C^6 (H^{12} O^6) + 120 = 6\ H^2 O + 6\ CO^2.$$

Et le rapport respiratoire tendra vers 1, parce que, dans la combustion des hydrates de carbone, CO^2 contient tout l'oxygène extérieur employé à la combustion CO.

Mais non seulement le rapport respiratoire atteint 1, mais il atteint 1,12. Il est donc une quantité d'oxygène expiré avec l'acide carbonique et qui n'a pas été inspiré. L'organisme a donc perdu une partie de son oxygène; il faut donc admettre que les muscles à l'état de repos emmagasinent de l'oxygène.

Un muscle en contraction a une réaction acide (acide carbonique et sarcolactique, phosphate acide de sodium), mais le sang alcalin le neutralise. Après un travail excessif, il arrive que les acides sont en trop grand volume pour que le sang puisse les neutraliser, et il arrive alors qu'il se forme de l'acide lactique qui coagule la myosine, d'où rigidité temporaire (courbature). C'est ce phénomène qui est cause de la rigidité cadavérique; le sang ne neutralisant plus les acides des muscles, ceux-ci deviennent rigides. Ceux qui se raidissent les premiers sont ceux qui ont le plus fatigué pendant l'agonie. C'est le plus souvent le masséter. On cite l'exemple d'un colonel qui eut la tête emportée après une journée de fatigue et resta dans sa position de combat.

La contraction fréquente d'un même muscle a pour effet de le fortifier, c'est-à-dire d'exciter la multiplication des cellules (les pectoraux des boulangers, par exemple, sont très saillants), et par suite de lui donner une plus grande puissance. En effet, un muscle soulève un poids d'autant plus lourd que le nombre de ses fibres est plus grand.

Les combustions de l'organisme ont pour conséquence le dégagement d'une certaine quantité de chaleur. Et comme les muscles sont la plus grande masse de l'organisme et que chez le muscle en contraction la combustion est quatre à cinq fois plus vive qu'au repos, on peut affirmer que la contraction musculaire est une grande source de chaleur pour l'organisme.

Mais la chaleur n'est le fruit que d'une petite partie de l'énergie qui naît des combustions plus actives pendant la contraction. Cette énergie sert : 1° à alimenter le travail musculaire; 2° à assurer une assimilation plus active dans les fibres (la désassimilation étant plus active, l'assimilation doit l'être aussi); de plus, les muscles s'accroissent par le travail; et 3° enfin l'excédent d'énergie s'échappe à l'état de chaleur.

On peut considérer la part d'énergie réservée à l'assimilation comme absorbée par les réactions chimiques elles-mêmes et n'envisager que le travail et la chaleur.

On peut donc affirmer que la chaleur est égale à la différence de l'énergie totale dégagée et de l'énergie absorbée par le travail. L'expérience de Béclard est probante sur ce point. Un sujet a le coude appuyé sur une table et fait un mouvement régulier de l'avant-bras pendant un temps déterminé avec un poids dans sa main; s'il reste le même temps immobile dans une position intermédiaire, il dégage beaucoup plus de chaleur. Autrement dit, un muscle en contraction statique s'échauffe plus qu'en contraction dynamique. En effet, dans la contraction statique, il ne produit pas de travail, et toute l'énergie se dégage à l'état de chaleur.

A. Combault.

SOCIÉTÉS SAVANTES

ACADÉMIE DES SCIENCES

SÉANCE DU 28 AVRIL 1902.

PRÉSIDENCE DE M. BOUQUET DE LA GRYE.

M. Filhol. — Au moment de la clôture de la séance, le Président a appris la mort de M. FILHOL, le savant zoologiste.

Après avoir transmis cette triste nouvelle aux membres de l'Académie, M. BOUQUET DE LA GRYE a ajouté :

« Si l'Institut perd un grand savant, le Muséum, que M. Filhol venait de doter d'une galerie d'anatomie comparée de premier ordre, remplacera difficilement un professeur dévoué, victime de son zèle et de ses travaux,

» Quant à ses amis bien nombreux, et parmi eux ses compagnons dans de lointaines missions, ils voient disparaître avec un profond regret l'esprit le plus aimable, le cœur le plus généreux et le chef d'une famille des plus unies. »

Sur le traitement des fièvres palustres par l'arsenic latent. — M. ARMAND GAUTIER expose de nouvelles observations de l'emploi du méthylarsinate de soude comme traitement des fièvres palustres et indique le mode d'administration qui lui paraît le plus favorable.

Culture des betteraves fourragères au champ d'expériences de Grignon en 1900 et 1901. — MM. P. P. DEHÉRAIN et C. DUPONT ont fait des expériences sur la culture des betteraves. Si, disent-ils, il est permis de conclure sur deux années d'expériences, on dira que les demi-sucrières sont décidément supérieures aux anciennes fourragères, qu'en outre les cultivateurs des terres sèches trouveront avantage à semer les demi-sucrières roses, ceux des terres humides devront choisir les blanches.

Quant aux espacements, il semble que, pourvu qu'on s'astreigne à obtenir dix racines au mètre carré, le mode de placement n'influe sensiblement, ni sur la qualité des racines, ni sur l'abondance des rendements, et comme les travaux de binage sont plus faciles avec des lignes écartées de 0m,50, les racines étant à 0m,20 dans la ligne, qu'avec des lignes plus rapprochées, ce serait ce mode d'espacement qui serait le plus avantageux.

Travaux géographiques autour du massif central de Madagascar. — Le R. P. COLIN, S. J., a entrepris une campagne aux mois de septembre et octobre 1901, qui avait un double but : 1° rectifier et compléter par la triangulation, ainsi que par des observations astronomiques, notre carte provisoire de l'Imerina Sud, dressée à la hâte avec le concours du P. Roblet, en 1895, pour le Corps expéditionnaire; 2° étudier la marche des éléments magnétiques autour du massif volcanique de l'Ankaratra, situé au centre de l'île.

Il adresse aujourd'hui les résultats des travaux géodésiques et astronomiques en donnant quelques détails sur les méthodes suivies au cours des opérations.

Sur la troisième campagne de la « Princesse Alice II ». — Le prince ALBERT DE MONACO a conduit en 1902 la *Princesse Alice* aux régions tropicales de l'Atlantique Nord; les opérations ont eu lieu entre Gibraltar et 12°5' de latitude Nord; dans les îles Canaries, du Cap Vert, de Madère, et jusqu'à 960 milles de côte brésilienne; quelques-uns dans la Méditerranée.

Les opérations scientifiques ont eu lieu entre le 18 février et le 22 mai dans la Méditerranée; du 9 juillet au 13 septembre dans l'Atlantique. Elles comptent 56 sondages de 52 mètres à 6 035 mètres; 28 coups de chalut entre ces mêmes profondeurs; 14 descentes de nasses entre 12 mètres et 6 010 mètres; 4 descentes d'hameçons jusqu'à 3 970 mètres; 3 descentes de filet bathypélagique jusqu'à 4 300 mètres; 7 descentes de trémail jusqu'à 1737 mètres; et beaucoup d'opérations diverses.

Il donne un résumé de ses recherches en océanographie, géographie, zoologie, physiologie et bactériologie.

Variations de la température de l'air libre dans la région comprise entre 8 kilomètres et 13 kilomètres d'altitude. — De la discussion des observations rapportées par 236 ballons-sondes lancés de l'Observatoire de Trappes et ayant dépassé 11 kilomètres sur lesquels 74 ont atteint 14 kilomètres, M. L. TEISSERENC DE BORT tire les conclusions suivantes :

1° Le coefficient de variation de température augmente avec la hauteur jusqu'à une certaine hauteur. Là, il passe par un maximum, puis diminue jusqu'à devenir à peu près nul à une altitude moyenne de 11 kilomètres.

2° A partir d'une hauteur variable avec la situation atmosphérique commence une région dans laquelle la décroissance est très faible quand elle n'est pas remplacée par une croissance légère avec des alternatives de refroidissement et d'échauffement. L'épaisseur de cette région n'a pas encore pu être déterminée; elle paraît atteindre plusieurs kilomètres.

3° La limite inférieure de la région dont nous venons de parler est moindre de 12km 5, dans la partie centrale et Nord des aires de haute pression, elle s'abaisse de 10 kilomètres dans le centre des aires de faible pression.

Sur la fabrication de certains outils métalliques chez les Égyptiens. — M. ALBERT COLSON a eu l'occasion d'étudier un ciseau à froid du temps des dynasties thébaines. Il est formé d'une lame en bronze dur grenu. Le biseau est déterminé par une section inclinée de 60° à 65° sur l'axe longitudinal et perpendiculaire à la face la plus large. Cet alliage est enserré dans une gaine en bronze doux, malléable, de 1mm,5 d'épaisseur, qui couvre également le biseau. Cette gaine a servi de moule au noyau central ou lui a été incorporée par un martelage à haute température. Elle a pour effet de donner au bronze dur et cassant qui constitue l'outil l'élasticité nécessaire pour résister aux chocs du marteau. C'est un artifice employé aujourd'hui dans nombre de pièces mécaniques capables de résister à la fois au frottement et au choc. M. Colson donne l'analyse du métal de cet antique outil.

Glycosurie d'origine musculaire ; apparition des composés glycuroniques et de la glycose dans les urines des animaux soumis à la ligature ou à l'écrasement des muscles. — Les recherches de MM. CADÉAC et MAIGNON ont pour but l'étude de la glycosurie musculaire. Elles tendent à démontrer : 1° que la glycosurie est consécutive à l'écrasement des muscles comme à la ligature d'un membre; 2° que cette glycosurie est d'origine musculaire.

Le glycose et les composés glycuroniques qui, dans leurs expériences d'écrasement des muscles, se trouvent dans les tissus sont, pour les auteurs, d'origine nette-

ment musculaire ; on les retrouve, en effet, au niveau du foyer traumatique.

La lipase existe-t-elle dans le sérum normal? — MM. Doyon et A. Morel ont cherché à élucider la question de la présence d'une lipase dans le sérum normal. Ils concluent de leurs recherches que l'existence dans le sérum normal d'une lipase agissant sur l'oléine n'est pas démontrée.

Études sur les piles fondées sur l'action réciproque des liquides oxydants et réducteurs. Dissolvants communs. Action des acides sur les bases. Note de M. Berthelot. — M. Poincaré rend compte au nom de la Commission chargée du contrôle scientifique des opérations géodésiques de l'Équateur, des travaux exécutés jusqu'à présent par la Mission, sous les ordres du commandant Bourgeois. — Observations de la comète A (1902), faites à l'Observatoire d'Alger. Note de MM. Rambaud et Sy. Comète assez brillante; tête arrondie, ne présentant qu'un très faible noyau. — Sur les séries divergentes et les équations différentielles. Note de M. E. Maillet. — Sur la mesure des températures élevées et la loi de Stéfan. Note de M. Féry. — Échelle universelle des mouvements périodiques, graduée en savarts et millisavarts. Note de M. A. Guillemin. — Sur la graduation des couples thermo-électriques. Note de M. Daniel Berthelot. — Sur les indices de réfraction des mélanges liquides. Note de M. E. van Aubel. — Composition de l'hydrate de chlore. Note de M. de Forcrand. — Sur quelques dérivés de l'acide oxyisopropylphosphinique. Note e M. C. Marie. — Sur les transformations des matieres protéiques pendant la germination. Note de M. G. André. — Observations sur les pôles orogéniques. Note de M. Stanislas Meunier. — Sur l'ostéomyélite aiguë polymicrobienne. Note de M. Ragalski.

BIBLIOGRAPHIE

Études esthétiques, par Georges Lechalas. 1 vol. in-8° de la *Bibliothèque de philosophie contemporaine* (5 fr.), Paris, Félix Alcan.

Disons de suite que cet ouvrage ne prétend pas à une rigoureuse unité: il nous présente des études sur divers sujets d'esthétique; mais entre ces études règne toutefois un lien, celui de la doctrine que se fait un esprit élevé.

Deux questions générales : *Le beau et le laid; Qu'est-ce que l'art?* sont traitées tout d'abord. Le beau, selon l'auteur, « c'est l'être affectant agréablement la sensibilité ». Pour l'art, il se tiendra entre les deux extrêmes de l'art pur et de l'art tout émotionnel, de la production du beau et de l'expression des sentiments.

Ces idées, dont nul ne saurait contester la justesse et la hauteur, sont la lumière qui va éclairer la solution des problèmes spéciaux qui remplissent la suite du livre. S'il s'agit de *l'art* et de *la nature* pour demeurer lui-même, le premier ne saurait se contenter de copier la seconde, même en y faisant un choix, car notre sensibilité, des expériences scientifiques l'ont démontré, réclame des modifications dans le rapport des tons, des couleurs. *L'art et les mathématiques* constituent un chapitre où nous voyons les affinités entre les arts et la science des nombres. A quoi se rattache la *suggestion dans l'art?* c'est ce que M. Lechalas nous expose dans une des études les plus intéressantes, à notre modeste avis, de son ouvrage : le lecteur trouvera là de belles et solides pages sur la nature et la transmission des émotions au théâtre et ailleurs. Nous en dirons autant des trois derniers chapitres : *affinités et associations des divers arts; l'art et la curiosité; l'art et la morale.* Les questions si intéressantes et si instructives de la couleur en musique, des rapports de cette dernière avec la parole, de la couleur locale, de l'effet moralisateur ou démoralisant de l'art, y sont traitées avec une information des plus abondantes, et une critique éclairée et sereine.

Nous nous contenterons de ces indications: il ne nous appartient pas, en effet, de formuler des éloges à l'adresse de la haute personnalité intellectuelle qu'est l'auteur des *Études esthétiques.* Il nous sera permis, du moins, de dire la noble satisfaction que l'on goûte à lire des pages où se révèle un esprit habitué à se mouvoir dans le domaine de la philosophie, de la littérature et de l'art, avec la même aisance que dans les sciences familières à un membre que le corps des Ponts et Chaussées a compté parmi les plus éminents.

La Russie, un volume de la collection *États et Colonies*, in-8° de 490 pages, illustré de 200 gravures et d'une carte ethnographique en couleurs, 3e édition. (5 fr.). Paris, librairie Larousse, 17, rue Montparnasse

Sans entrer dans le détail de cette monographie, dont le sujet éveille tant de sympathies en France, et dont les trois éditions affirment le succès, il nous suffira de citer quelques-uns des noms que M. Maxime Petit a su grouper pour laisser entrevoir toute la valeur de l'œuvre. Quand on nomme, en effet, MM. Rambaud, Albert Vandal, Anatole Leroy-Beaulieu, Arthur Raffalowich, Louis Léger, Melchior de Vogüé, on dit les écrivains qui, en France, connaissent le mieux et ont fait connaître avec le plus d'éclat l'histoire, l'organisation, les finances, la littérature de la Russie. Ajoutez à cette pléiade MM. Delavaud, Girard de Rialle, Regelsperger, pour la géographie et l'ethnographie; M. Maxime Petit, pour les rapports de la France et de la Russie depuis la Restauration; M. Lehr, pour l'organisation administrative; M. Lejeal, pour ce qui a trait à la religion et l'instruction; MM. Vachon (l'art russe), Pougin (l'école musicale russe), Grand-Carteret (la caricature et l'imagerie), Michel Delines (les savants russes); parcourez les appendices relatifs aux grandes villes, à la langue, aux calendriers, aux poids et mesures, etc., et vous n'hésiterez pas à déclarer que la *Russie* est le chef-d'œuvre de ces monogra-

phies encyclopédiques. A la lecture de ce chef-d'œuvre, les Français apprendront ce qu'est vraiment ce pays.

· Ne terminons pas ces lignes, afin qu'on ne les prenne pour un panégyrique, sans dire que la *Russie* n'est pas, malgré son mérite, sans présenter quelques inexactitudes; signalons entre autres celle relative à l'Église russe, qui refuserait, au dire de M. Lejeal, d'admettre le *Credo* de Nicée (p. 226), tandis que, au contraire, elle s'en tient irréductiblement à ce symbole, refusant toute addition postérieure.

Électromoteurs. — I. Courant continu, par G. Roessler, professeur à l'École supérieure technique de Berlin, traduit par E. Samitca, ingénieur des arts et manufactures. Grand in-8°, avec figures. Prix, broché, 6 fr. 50. Relié, 8 francs. Vve Ch. Dunod, éditeur, Paris.

En général, les ouvrages sur l'électricité sont ou trop théoriques ou trop naïvement pratiques; il n'en est pas de même de celui que nous avons sous les yeux. L'auteur y donne une théorie sérieuse bien qu'élémentaire. Cela l'oblige, il est vrai, à quelques longueurs; mais si l'élégance mathématique y fait défaut, la clarté y gagne, car, comme il le dit lui-même, les formules algébriques sont comme un tunnel : elles raccourcissent mais obscurcissent le chemin entre les points de départ et d'arrivée.

Toutefois, l'auteur ne supprime pas tout à fait les formules, car il les regarde comme excellentes lorsqu'on ne les emploie que pour résumer un long enchaînement d'idées. Elles constituent de cette façon le sténogramme d'une suite de raisonnements et deviennent un point d'appui pour des déductions ultérieures.

Bien que le titre n'en dise rien, l'ouvrage traite des générateurs aussi bien que des électromoteurs.

L'hérédité acquise, ses conséquences horticoles, agricoles et médicales, par J. Costantin. 1 vol. in-8° de 86 pages (2 fr.), Paris, C. Naud, éditeur, 3, rue Racine.

L'hérédité des caractères acquis est une question très discutée en ce moment. M. Costantin expose l'état actuel de la science sur ce problème complexe, à la solution duquel il a concouru par des travaux personnels très importants.

Les Religions, *Conférences de Saint-Roch*, par MM. les abbés L. Poulin et E. Loutil. Un beau volume in-12 de 350 pages (broché, 2 francs; port, 0 fr. 60), 5, rue Bayard, Paris, VIIIe.

C'est le quatrième volume des *Conférences de Saint-Roch*, attendu impatiemment. Les sujets traités sont: *Les Dieux du paganisme, Bouddha, Mahomet, Le Judaïsme* et *La transcendance du Christianisme*.

Laënnec, médecine et religion, par le Dr Delassus. Une brochure in-8°, 1902, Arras, Sueur-Charruey.

M. le Dr Delassus, professeur à la Faculté catholique de médecine de Lille, publie dans cette captivante brochure une conférence faite à Douai et Saint-Omer sur le grand médecin chrétien que fut Laënnec. Ce n'est pas à proprement parler le récit de la vie de Laënnec, sa biographie, mais, à propos de cette vie dont les événements servent de trame, une série de considérations très élevées et d'une haute portée sur l'alliance féconde entre la religion et la science.

Annuaire du bureau des longitudes pour 1902. Un vol. in-16 de près de 850 pages avec fig. Prix: 1 fr. 50 (franco, 1 fr. 85).

Nous avons depuis bien longtemps sur notre table, ce modèle des annuaires, et c'est par un oubli inexplicable qu'il n'a pas été signalé plus tôt dans ces colonnes.

Ce volume compact devient chaque année de plus en plus complet. Il contient une foule de renseignements utiles à l'ingénieur ou à l'homme d'études. De plus, chaque année contient plusieurs notices par des membres du bureau. Parmi les notices de cette année, signalons tout spécialement celle de M. A. Cornu, sur *Les courants polyphasés*; celle de M. H. Poincaré, sur *La télégraphie sans fil*, et enfin celle de M. Guyou sur *La division décimale de la circonférence*.

Les Contemporains, chaque semaine une livraison illustrée (0 fr. 10; un an, 6 fr.). Maison de la Bonne Presse, 5, rue Bayard.

On trouve dans le sommaire des revues que le *Cosmos* publie chaque semaine à la fin de son fascicule la mention du numéro des *Contemporains* qui donne aujourd'hui la vie du général de Ladmirault, cette gloire de notre ancienne armée. Nous n'y insisterions pas davantage, si nous ne constations que cette nouvelle livraison porte le numéro 500 de cette série et qu'il termine le 20e volume de la collection. Le fait mérite d'être signalé; nous le faisons avec d'autant plus d'empressement que cette publication, excellente dès son début, ne cesse de s'améliorer et de s'affirmer de semaine en semaine.

La rédaction a eu l'heureuse idée d'établir une table des 500 biographies parues, qu'elle envoie à tous ceux qui la demandent; c'est une précieuse ressource pour les personnes qui s'occupent d'études historiques.

Annuaire des conducteurs et commis des ponts et chaussées et des contrôleurs des mines pour 1902. — Paul Dupont, éditeur, 4, rue du Bouloi, Paris.

Sur la précision des images photographiques, par MM. A. et L. Lumière et M. Perrigot, Lyon, Montplaisir.

Extraits des sommaires de quelques revues.

Les indications fournies ci-dessous sont données à titre de simples renseignements et n'impliquent pas une approbation.

Annales des conducteurs et commis des ponts et chaussées (*avril*). — Une drague à commande hydraulique. — Les chemins de fer électriques à très grandes vitesses; essais de l'*Allgemeine Electricitats* et de la maison Siemens et Halske.

Annales d'hygiène et de médecine coloniales (*avril-mai-juin*). — L'Androy (sud de Madagascar), Decorse. — Instructions pour l'application de la méthode des tractions rythmées de la langue. — Stérilisation de l'eau par la solution bromée, Reynaud.

Archives de médecine navale (*mars*). — Rapport médical sur le Corps expéditionnaire de Chine (1900-1901), Jacquemin et Bouras.

Bulletin de la Société astronomique (*mai*). — Les progrès de l'astronomie en 1901, Poincaré. — Le spectre de l'éclair, Pickering. — La température actuelle des mois de décembre, janvier, février et mars, Flammarion.

Bulletin de la Société française de photographie (*15 avril*). — Des pigments colorés théoriques et pratiques pour les impressions photo-trichromes, Vidal.

Chasseur français (*1er mai*). — A propos des moyens de défense du gibier. — Tuberculose des oiseaux, Joudain. — Voitures électriques, Sarrey.

Civiltà cattolica (*3 mai*). — La tirannide del laicismo. — Missione a Parigi di monsignor della Genga e del cardinal Consalvi (maggio 1814). — Il criterio delle influenze. Del bucchero nero e della sua provenenzia. — Autobiografia di un superuomo. — Per gli studii patristici. — Pietro Maroncelli e la « verità storica ». — La vita e l'opera del Copernico.

Contemporains (*n° 500*). — Le général Ladmirault.

Écho des mines et de la métallurgie (*28 avril*). — Les appareils réfrigérants. — (*1er mai*). — L'émigration des hauts-fourneaux vers la mer, Laur. — (*5 mai*). — Les locomotives anglaises et américaines.

Éducation mathématique (*1er mai*). — Remarques sur quelques théorèmes relatifs à des expressions de surfaces ou de volumes.

Electrical engineer (*2 mai*). — Middleton electricity work and light railways. — Improved cable cart.

Electrical world (*19 avril*). — The genesis of Hertzian telegraphy. — The evolution of the message rate telephone service, Laws Webb. — The economic design and management of telephone exchanges, Abbott.

Électricien (*3 mai*). — La transmission électrique de l'énergie sous hautes tensions en Amérique, Dary. — Théorie électromagnétique des aurores boréales et des variations et des perturbations du magnétisme terrestre, Nordmann. — Le moteur d'induction et le convertisseur rotatif dans les transports d'énergie, Scott.

Génie civil (*3 mai*). — Reconstruction des formes de radoub de Pontaniou dans l'arsenal de Brest, Richou. — La destruction des ordures ménagères. — Concours général agricole de 1902, Coupan.

Giornale arcadico (*1er mai*). — Lo scibile della *Divina Comedia*, Bartolini.

Industrie laitière (*3 mai*). — Les pierres du fromage d'Emmenthal.

Journal d'agriculture pratique (*1er mai*). — Valeur alimentaire du grain de maïs, Rabaté. — Hygiène des animaux domestiques, Dr George. — Les machines au concours général agricole de Paris, Ringelmann.

Journal de l'Agriculture (*3 mai*). — Sur le régime des sucres, Mazurier. — La fumure du tabac, Wagner. — Le bétail au concours de Paris, Vacher.

Journal of the Society of arts (*2 mai*). — The timber resources of the Australian commonwealth, Scammel. — The forests of Russia.

Mémoires et comptes rendus des travaux de la Société des ingénieurs civils (*mars*). — Sauvetages et renflouages des navires naufragés, Dibos. — Les chemins de fer électriques, Gérard.

Moniteur de la flotte (*3 mai*). — Torpilles aériennes, Landry.

Moniteur industriel (*3 mai*). — La traction électrique à l'intérieur des gares. — Le grès. — Briquettes de pétrole.

Nature (*1er mai*). — A remarkable lunar halo, Barnard. — The forth coming Belfast meeting of the british association, Brown. — M. Vignon's researches on the « holy shroud ».

Nuovo cimento (*mars*). — Sulle scariche oscillatorie, Battelli et Magri. — Intorno ad alcuni nuovi metodi per determinare il peso molecolare dei corpi in soluzione diluita, Guglielmo. — Su di una proprieta indotta nei vapori d'all'aria ixata, Campanile et Di Ciommo.

Photo-Gazette (*25 avril*). — Objectif simple, Wallon, — Oppositions et surexposition, Drain. — Le photorama.

Photographie (*1er mai*). — La photographie souterraine, Martel. — Le procédé ozotype, Monpillard.

Photo-Revue (*4 mai*). — La photographie en appartement au moyen de la lumière artificielle et d'une glace. — Les télémètres photographiques, Leréb.

Prometheus (*30 avril*). — Vergiftungen der hausthiere durch pflanzen, Sajo. — Stonehenge, Sterne.

Questions actuelles (*3 mai*). — L'accord franco-russe. — Les Concordats de la Restauration. — Le déficit budgétaire. — Applications de la loi du 1er juillet 1901.

Revue du Cercle militaire (*3 mai*). — Notre marine dans l'Atlantique, Cne Noirot. — La frontière Ouest de l'Allemagne, Cne Painvin.

Revue du Génie militaire (*avril*). — Le génie en Chine (1900-1901), Cel Legrand-Girarde. — Notice sur les résultats du concours d'objectifs à long foyer destinés au service de l'aérostation militaire, Houdaille. — Dernier essai préliminaire aux voyages aériens d'exploration, Cne Debureaux.

Revue française (*mai*). — Guillaume II et les Polonais, Paquier. — La France et le Maroc à Figuig, Demanche.

Revue scientifique (*3 mai*). — La circulation océanique, Thoulet. — L'état mental d'un xiphopage, Vaschide et Piéron. — Nouveau procédé de filtration des eaux de rivière.

Revue technique (*25 avril*). — Machine pour l'affutage et le creusage automatique des fraises, Laudat. — Le grès, Granger. — Résistance des coques de navire à la flexion transversale.

Science (*18 avril*). — Plant pathology: a retrospect and prospect, Smith. — The biological basis of legislation governing the Lobster university, Field.

Yacht (*3 mai*). — L'escadre des mers d'Orient, Le Roll. — Marines militaires de l'étranger.

FORMULAIRE

Report de gravures. — Préparer séparément les deux solutions suivantes :

1. Alun............	5 grammes.
Eau..............	20 —

Faire tiédir légèrement le tout dans un flacon bouché et en agitant souvent, jusqu'à ce que la dissolution soit achevée.

2. Savon blanc de Marseille.........	5 grammes.
Eau..............................	20 —

Placer le savon en copeaux dans un godet et le faire fondre en ajoutant l'eau peu à peu et en remuant.

Passer une première couche de la première solution sur le papier blanc qui doit recevoir l'impression et laisser sécher à moitié. Puis verser la seconde solution dans une cuvette photographique et y placer la gravure à décalquer de manière que la surface gravée soit imbibée bien uniformément. Placer alors sur le papier blanc la gravure ainsi mouillée, et passer à la presse, en ayant soin de mettre des feuilles de papier dessus et dessous, pour faire coussin.

Lorsque la pression aura été suffisante, retirer les deux feuilles de papier et les séparer l'une de l'autre avec précaution. (*Science illustrée.*)

Colle sèche. — Les Anglais emploient souvent une colle excellente, qu'ils appellent *Dry pocket glue* et qu'on prépare en faisant dissoudre à chaud 12 parties de colle forte ; lorsque la dissolution est complète, on ajoute 5 parties de sucre et on fait évaporer.

Lorsque la masse est devenue dure, en séchant, on peut la faire dissoudre rapidement à l'eau tiède, quand on désire l'employer.

(*Revue scientifique.*) *E. J.*

PETITE CORRESPONDANCE

La Direction et la Rédaction du Cosmos *remercient les nombreux amis qui ont bien voulu leur adresser l'expression de leurs sympathies à l'occasion du cinquantenaire de cette revue.*

Le chronographe décimal de M. Sarrauton est construit par la maison Ditisheim, de la Chaux-de-Fonds (Suisse).

M. P. G., La Côte. — Cette pile date d'une vingtaine d'année environ. Elle est formée d'une lame de zinc amalgamée, d'une électrode de charbon, entourée de granules de peroxyde de manganèse, enfermée dans un bloc de cofferdam et d'une dissolution de chlorhydrate d'ammoniaque. C'est donc en somme une pile Leclanché où le cofferdam joue le rôle du vase poreux ; mais le liquide y est absorbé par la masse de cofferdam ; le tout est enfermé dans une boîte vernie intérieurement et fermée par un couvercle à vis. L'entretien consiste à changer les zincs quand il est nécessaire et à renouveler le liquide après lavage du bloc de cofferdam. Ce liquide est une solution à peu près saturée de sel ammoniac.

M. L. G. et P., à V. (Espagne). — Ouvrages traitant de la peinture égyptienne :

Monuments de l'Égypte et de la Nubie, grand in-folio, par Champollion le Jeune, — Monuments égyptiens, *bas-reliefs, peintures*, etc., grand in-folio, par Prisse d'Avennes. — L'Art égyptien, *d'après les monuments, depuis les temps les plus reculés jusqu'à la domination romaine*, par Prisse d'Avennes : ouvrage composé d'un atlas en deux volumes renfermant 160 planches grand in-folio exécutées en chromolithographie, et d'un volume in-4° de texte avec vignettes. Le premier volume est uniquement consacré à l'architecture polychrome des Égyptiens. Le second volume traite de la peinture, de la sculpture et de l'art industriel de ce peuple, qui a précédé tous les autres dans la carrière des sciences et des arts. — Ces ouvrages se trouvent dans les principales bibliothèques de France et de l'étranger. — On peut consulter aussi les ouvrages de Wilkinson et de Lepsius.

M. A. B. P., à St-O. — La librairie E. Lacroix a disparu depuis longtemps et nous ne savons quelle est la maison qui a pris la suite de ses éditions.

M. J. V., à C. — Pâte pour hectographe :

Grenétine (blanc-manger)................	100
Sucre blanc en poudre................	110
Eau distillée................................	350
Glycérine à 30°..............................	600

Faire dissoudre le sucre dans l'eau au bain-marie, ajouter la glycérine, plonger les feuilles de grenétine une à une dans la solution très chaude, remuer et couler dans les moules. L'encre employée est formée de 2 grammes de violet d'anyline dissous dans 20 centimètres cubes d'alcool ; on ajoute 80 centimètres cubes d'eau.

M. G. R., à M. — L'appareil est très apprécié et rend de bons services ; il donne un bien plus grand nombre d'exemplaires que celui indiqué. Mais pour l'employer utilement, il faut, par quelques essais, arriver au tour de main nécessaire.

M. P. P., à V. — Question discutée ; on estime cependant que les cheveux longs peuvent fatiguer les enfants délicats.

M. J., à B. — Cette comparaison serait intéressante, mais on n'a pas de reproduction exacte du voile de sainte Véronique ; les images que l'on trouve partout n'ont aucun caractère d'authenticité.

Imprimerie P. Feron-Vrau, 3 et 5, rue Bayard, Paris.
Le gérant : E. Petithenry.

SOMMAIRE

TOUR DU MONDE

ASTRONOMIE

Mesures du diamètre équatorial de Saturne et de son système d'anneaux. — Le professeur See a obtenu, l'automne dernier, une série de mesures micrométriques du diamètre équatorial de Saturne et de son système d'anneaux avec la grande lunette de 26 pouces de l'Observatoire naval, par des déterminations faites successivement le jour et la nuit, comme dans le cas des satellites de Jupiter.

A la distance moyenne de Saturne au Soleil, la planète aurait un diamètre apparent de 17"24, ce qui correspondrait à un diamètre vrai de 119 247 kilomètres.

Les mesures effectuées pendant le jour pour diminuer les effets d'irradiation sur les anneaux donneraient pour le diamètre apparent externe de l'anneau extérieur le chiffre de 39"97, soit 276 444 kilomètres. Celui de l'anneau sombre interne mesurerait 25"88, c'est-à-dire 179 017 kilomètres.

Les observations de Kaiser qui ont servi aux déterminations données par l'Annuaire du bureau de longitudes conduisaient à un diamètre équatorial de Saturne égal à 118 530 kilomètres en chiffres ronds.

Mesures du diamètre d'Uranus. — Le professeur See a aussi cherché par les mêmes méthodes le diamètre d'Uranus. Ses observations le conduisent à admettre un diamètre apparent de 3"47, ce qui équivaut à un diamètre vrai de 42 772 kilomètres.

Il a cru reconnaître un faible aplatissement du globe de la planète. D'après ces nouveaux chiffres, la masse d'Uranus étant connue, sa densité serait de 2,09, chiffre supérieur à celui indiqué par l'Annuaire (1,07), celle de l'eau étant 1. T. M.

PHYSIQUE DU GLOBE

La catastrophe de la Martinique. — Il serait cruel de reprendre, après plus de huit jours, l'histoire détaillée de l'épouvantable sinistre qui, en quelques minutes, le jour de l'Ascension, a fait près de 40 000 victimes. Tout le monde a suivi dans les journaux quotidiens, avec une poignante émotion, les nouvelles se succédant de plus en plus graves, de plus en plus douloureuses.

Chercher aujourd'hui les causes de la catastrophe aurait certainement un puissant intérêt, si une pareille étude pouvait amener à conjurer dans l'avenir des événements aussi cruels, ou seulement à les prévoir. Hélas! il n'en n'est pas ainsi : de tels événements sont pour rappeler à l'humilité, qui lui convient, notre science, dont quelques-uns sont si fiers. Ils nous montrent combien nous sommes impuissants devant les décrets insondables de la Providence.

Un tel sinistre pouvait-il être prévu, nous demande-t-on déjà. Il est facile de répondre que cela ne fait aucun doute. Les Antilles, placées sur une cassure profonde de l'écorce terrestre, sont au-dessus de ces évents par lesquels s'échappent les gaz et les matières en fusion de l'intérieur du globe, dans tous les pays volcaniques. Quand la pression y atteint une certaine intensité, la frêle barrière que leur opposent les matériaux accumulés dans la fissure est rejetée avec violence, et l'abîme laisse échapper avec les roches ignées, les laves, les gaz et les vapeurs. Situées au milieu d'une profonde dépression de l'Océan, ces îles sont toujours exposées à voir se produire, dans la masse de leur base, des infiltrations des eaux; celles-ci arrivées en contact avec la masse incandescente, se vaporisent instantanément, produisant les pressions

colossales qui déterminent les explosions. Le passé des Antilles était d'ailleurs pour justifier les pires prévisions, et cependant on pouvait espérer que les tremblements de terre continuels, les éruptions souvent répétées ne prendraient plus de pareilles proportions.

L'éruption de la montagne Pelée est, au surplus, d'un ordre excessivement rare. Généralement, nos volcans modernes n'ont plus cette puissance. Ils rejettent sans doute des vapeurs, des fumées, des cendres, des blocs incandescents jusqu'à quelque distance; ils laissent échapper des torrents de lave. Ces manifestations peuvent ruiner un pays, mais elles laissent le plus souvent le temps nécessaire pour que la plupart des habitants puissent s'échapper. Les explosions ne lancent de lourds débris que dans un cercle restreint; les laves, matières essentiellement visqueuses, détruisent tout sur leur passage il est vrai, mais elles s'écoulent lentement, et ceux qui ne se sont pas laissé bloquer, peuvent les fuir. A Saint-Pierre, une explosion formidable a lancé dans les airs les rochers et les laves incandescentes qui sont retombées en une pluie brûlante sur toute la région; en un quart d'heure, le désastre était consommé. Des explosions de cette puissance sont heureusement bien rares dans les éruptions volcaniques, et, dans les temps très modernes, il n'y a guère que celle de Krakatoa qui puisse lui être comparée.

Quant aux remèdes contre de telles catastrophe, la science ne saurait en indiquer. Il y en a cependant: l'un, d'ordre matériel, l'abandon des régions dangereuses; on ne saurait y compter. Jamais tremblements de terre ou éruptions volcaniques n'ont fait abandonner un pays; bien au contraire: les éléments de fertilité vomis des entrailles de la terre sont une séduction à laquelle l'humanité ne résiste pas.

L'autre, aveu de notre impuissance, c'est la prière que nous négligeons trop. Employons-la aujourd'hui du moins en faveur des nombreuses victimes qui ont si brusquement été appelées au suprême tribunal, et aussi pour tous ceux qui ont échappé aux conséquences immédiates de la catastrophe, mais qui n'en sont pas moins cruellement éprouvés.

Depuis quelques jours, l'Espagne et le Midi de la France comptent de nombreux tremblements de terre. On est naturellement tenté d'établir une relation entre cette agitation du sol et l'activité volcanique des Antilles. Des géologues fort autorisés ne l'admettent pas; mais nous savons si peu ce qui se passe dans les entrailles de la terre!

Les maxima de température du Sahara. — On sait que Foureau, dans le récit de sa dernière mission d'explorateur, a réservé pour un ouvrage postérieur tout ce qui a un caractère scientifique. Cependant, il lui échappe çà et là quelques données intéressantes pour les spécialistes, notamment le passage suivant.

« Il est très remarquable de constater que les mois d'été dans cette partie du Sahara (Aoudéras) sont moins chauds que l'on n'aurait pu s'y attendre, et, dans tous les cas, moins chauds que dans le Sahara du Nord; en effet, à part les mois d'avril et de mai et la première moitié de celui de juin, pendant lesquels nous avons enregistré une succession de maxima oscillant entre 44 et 46°, nos températures ont été moins élevées que je supposais. Actuellement (10 juillet), les maxima ne dépassent point 41 ou 42° et nos minima nocturne flottent entre 19 et 26°. En cette même saison et, dans le Sahara Nord, au contraire, les maxima atteignent et dépassent 48°, tandis que les minima ne descendent guère au-dessous de 30°. »

ÉLECTRICITÉ

La science médicale et les rayons Rœntgen en Angleterre. — Une discussion vient de s'élever sur la question des avantages comparatifs de la lumière électrique et des rayons Rœntgen pour le traitement des lupus, ulcères, etc. Le chirurgien chargé de l'application des rayons X à l'hôpital Skin, à Londres, vient de publier quelques résultats démontrant les effets curatifs excellents des rayons Rœntgen pour le traitement de ces maladies. Plusieurs cas ont été observés pendant l'année, et le chirurgien déclare que les rayons X et ceux de la lumière électrique sont très analogues, mais que les premiers ont tous les avantages de la lumière électrique sans en avoir les inconvénients. Les principales preuves citées sont les suivantes: 1° les appareils à rayons Rœntgen coûtent seulement environ 100 livres, c'est-à-dire une très faible partie de ce que coûte la lumière électrique; 2° leur application ne comporte absolument aucun malaise ou désagrément, tandis qu'il n'en est pas de même avec la lumière électrique; 3° le temps requis pour chaque application varie environ de cinq à quinze minutes, tandis que, pour la lumière électrique, il faut compter une ou deux heures au moins avec le traitement par la lumière; 4° dans tous les cas, le nombre des applications par la lumière est de beaucoup moindre avec les rayons Rœntgen qu'avec la lumière; 5° on n'a besoin d'aucun aide, d'aucun infirmier avec ces rayons; le chirurgien les applique seul, tandis que cela n'est pas possible avec le traitement par la lumière. (*Électricien.*)

Éclairage intensif. — Quelques journaux rapportent qu'on vient de faire des essais dans l'armée allemande, sur l'emploi de l'acétylène dans le service télégraphique optique. Dans ce cas, l'acétylène mélangé à une certaine proportion d'oxygène donne une lumière trois fois plus intense que la lumière oxhydrique. L'éclat en est tellement puissant que, même en plein jour, des signaux peuvent être envoyés à plus de 8 kilomètres. La nuit, cette distance est presque triplée. (*La Nature.*)

VARIA

Anciennes communications entre l'Angleterre et le Continent. — D'une série d'articles publiés par l'*Engineer* sur les services de voyageurs pour la traversée de la Manche, nous extrayons les curieux détails qui suivent sur la manière dont s'effectuait cette traversée avant l'adoption de la navigation à vapeur.

On a peu de renseignements sur les services de la Manche pendant la seconde moitié du XVIIIe siècle, parce que les guerres entre la France et l'Angleterre rendirent les communications très irrégulières jusqu'à la paix de 1815. A la fin du XVIIIe siècle et jusque vers 1820, les services de voyageurs s'effectuaient, soit entre Douvres et Calais, soit entre Douvres et les ports des Pays-Bas ou ceux de l'Allemagne du Nord et aussi entre Southampton et les îles de la Manche par de petits navires dits *packet-boats*, d'où le nom français de paquebot, jaugeant 60 à 90 tonneaux, très solidement construits et pouvant porter de 10 à 30 passagers dans des conditions assez confortables pour l'époque. Ces navires étaient gréés en côtres avec une brigantine, deux focs et un hunier carré; le beaupré horizontal pouvait se rentrer; le tirant d'eau était faible pour que les navires pussent approcher de la côte en cas de besoin pour débarquer les passagers. Ils portaient un armement sérieux pour leur permettre de se défendre contre l'attaque des corsaires qui sillonnaient la Manche. Mais comme ils étaient incapables de résister à des bâtiments de guerre, il était d'usage, dans la prévision d'une rencontre de ce genre, de lester les sacs contenant les dépêches avec des boulets ou des gueuses et de mettre ces sacs dans un coffre placé sur le pont et tenu à l'abri de l'eau par des prélarts. Si le paquebot était attaqué et que la résistance semblât impossible, le capitaine avait ordre de jeter les sacs à dépêches par-dessus bord du côté opposé à celui par lequel l'attaque avait lieu. On voulait éviter ainsi que l'ennemi pût trouver des renseignements utiles dans les correspondances.

Un modèle d'un de ces bateaux, le *King George*, conservé au musée de Douvres, est reproduit par l'*Engineer*.

Leur marche était assez bonne pour que, par un bon vent, la traversée de Douvres à Calais s'effectuât en trois heures environ, c'est-à-dire dans la même marée. Si le bateau pouvait entrer à Calais, les voyageurs débarquaient dans le port, sinon le bateau s'approchait le plus possible de la plage, et des embarcations mettaient les passagers, leurs bagages et les dépêches à terre.

A Douvres, le débarquement était effectué par des bateliers privilégiés pour ce service, et autorisés à percevoir une taxe de 4 1/2 schellings par grande personne, 2 schellings par enfant et rien pour les bagages, avec défense, sous peine de suspension, de rien exiger au delà.

De 1815 à 1820, le service entre Douvres et Calais s'effectuait par trois bateaux, dont le *King George* dont il vient d'être question.

A Calais, le transport des dépêches entre la ville et le point de débarquement s'effectua jusqu'en 1830 par une petite voiture attelée de deux chiens. On peut se faire par là une idée de l'importance de la correspondance transportée. Il n'y eut longtemps que deux services réguliers par semaine, et ce n'est qu'en 1851 qu'il y eut un service tous les jours, non compris les dimanches; depuis 1892, il y a trois courriers par jour.

Voici quelques chiffres qui donneront une idée du développement du transport des correspondances et des voyageurs. En 1851, pour la semaine qui a fini le 7 juin, le nombre total des voyageurs transportés de Douvres à Calais et de Douvres à Ostende n'a été que de 641, alors qu'en 1892, il y a eu entre Douvres et Calais et vice-versâ un total de 248 374 voyageurs, soit 4 476 par semaine et 682 par jour. En 1892, on a transporté sur la même ligne 103 098 sacs de correspondances pour les postes françaises et 61 802 pour les malles des Indes et de l'Australie, plus 14 036 paniers de colis postaux.

A l'heure actuelle, il passe par jour de Douvres à Calais en moyenne 300 sacs de dépêches et 175 de Calais à Douvres, plus 120 paniers de colis dans un sens et 85 dans l'autre. Ces chiffres sont considérablement augmentés les jours des courriers pour les Indes et les États-Unis. On peut juger du poids représenté par les correspondances si on compte qu'un sac de dépêches pèse environ 60 livres, soit 27 kilogrammes.

On sait que le premier paquebot à vapeur qui ait fait un service régulier entre Calais et Douvres est le *Rob-Roy*, construit sur la Clyde en 1818 et mis en service en 1820 pour la traversée du Pas-de-Calais sous le nom de *Henri-IV*; il fut suivi de près par un bateau de construction française nommé le *Duc-de-Bordeaux*.

Le service régulier par vapeurs entre Dieppe et la côte anglaise près de Brighton ne fut établi qu'en 1844, avec deux départs par semaine; quand à celui de Southampton au Havre, il date de 1835.

(*Ingénieurs civils*.)

L'accident du « Pax ». — La première ascension du ballon dirigeable *Pax*, que nos lecteurs connaissent, vient d'avoir une issue fatale. Après plusieurs essais « en captif », M. Sévero, qu'énervait une longue attente due au mauvais temps, s'était décidé, lundi matin, à sortir de son hangar.

Le *Pax* s'éleva rapidement à une hauteur d'environ 600 mètres et se dirigea vers le champ de manœuvres d'Issy-les-Moulineaux, où il devait évoluer; mais la vitesse du vent le força presque aussitôt à changer de direction, et il se trouva porté vers Paris.

Arrivé à la hauteur du carrefour que fait l'avenue du Maine avec la rue de la Gaîté, une explosion se

produisit, et le *Pax* fut précipité sur le sol, d'une hauteur de 600 mètres. On n'a relevé que deux cadavres horriblement mutilés.

La cause de l'accident est dû, paraît-il, à une brusque apparition du soleil qui se serait produite



Le « Pax « au moment du départ, 5 heures du matin le 12 mai.

à travers les nuages et aurait eu pour effet de dilater l'hydrogène. M. Sévero s'en est-il aperçu trop tard et n'aura-t-il pas ouvert la soupape supérieure à temps? Cela nous semble probable. Le gaz, en forçant alors les deux soupapes automatiques inférieures



M. Severo.

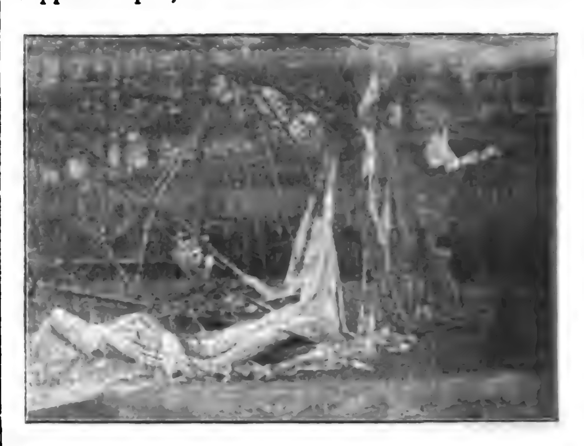
qui ouvraient directement au-dessus du moteur d'arrière, a pris feu, et l'explosion s'est produite.

Les quelques spectateurs qui suivaient des yeux le ballon ont aperçu, en effet, une flamme à l'arrière, et l'explosion a eu lieu presque aussitôt.

Du ballon, il ne restait que des débris et des lambeaux d'étoffe pendant lamentablement aux arbres de l'avenue du Maine.

M. Sévero n'est pas le premier, hélas! qui paye de la vie sa foi en la navigation aérienne; mais la malchance a voulu que ce fût à sa première sortie, au moment peut-être où ses idées, qui avaient laissé bien des incrédules, allaient recevoir une consécration expérimentale.

Y a-t-il eu imprudence de sa part? Nous ne le supposons pas, étant données ses études antérieures



Après la chute : 6 heures du matin.

et sa connaissance aussi parfaite qu'il est possible de l'exiger actuellement de la science aéronautique. Il a été victime d'un concours de circonstances qu'il lui était probablement impossible de prévoir.

Le Congrès du Club alpin français en 1902. — Le C. A. F. a depuis longtemps décidé de consacrer la journée de la Pentecôte à l'inauguration du monument qu'il a érigé à Chamonix, au pied du Mont Blanc, à son ancien et regretté président Charles Durier. Grâce à d'actives démarches, la section lédonienne a obtenu que le rendez-vous général des clubistes serait à Lons. La réunion générale aura lieu les 14, 15 et 16 mai.

De Lons, le voyage se fera en trois journées par Saint-Claude, Genève et la Faucille, c'est-à-dire en suivant presque exactement sur le terrain le trajet proposé pour la voie internationale du Simplon.

Au cours de ces trois journées, les alpinistes visiteront les plus remarquables des curiosités naturelles dont le Jura est si riche.

Nous citerons en particulier les grottes de Baume, où M. Armand Viré découvrit les traces d'une station préhistorique, les cascades du Hérisson, les lacs du plateau de Champagnole, les magnifiques sapinières du plateau, les plus belles de France, les sites pittoresques que traverse la ligne de Morez, les cascades du Flumen et la vallée de la Bienne, la si curieuse et industrieuse ville de Saint-Claude, le col de la Faucille et la Dole, de laquelle on découvre un superbe panorama.

Il y a là tout un programme d'excursions bien fait pour réjouir des cœurs d'alpinistes et auquel la nature épanouie prêtera son imposant et majestueux décor.

Voyages aériens des araignées. — Il est bien connu que certaines araignées peuvent être transportées par le vent, grâce à un fil de soie très ténu

qu'elles émettent par une filière, et qui est entraîné par le courant d'air ascendant qui part du sol; un fil d'un mètre de long, d'après des expériences de M. Favier, peut porter un lest d'un demi-milligramme, poids d'une jeune araignée. Depuis plusieurs années, M. Favier suit à chaque printemps la dispersion d'un grand nombre de nids de jeunes araignées (épéires ou autres); en quelques heures, par un temps favorable, un millier de jeunes s'envolent du même nid, pour aller commencer au loin leurs travaux et leurs chasses; l'araignée n'est pas absolument passive, elle peut régler son ascension au départ et en cours de route; il lui suffit d'augmenter la longueur de son fil pour monter plus vite et de le pelotonner pour atterrir. Il ne serait pas impossible que certaines espèces pussent accomplir, par ce procédé, une sorte d'émigration périodique.

(*Ciel et Terre.*)

CORRESPONDANCE

A propos du rendement effectif des moteurs.

Le *Cosmos* n° 901 a publié un article de moi sur « Le rendement effectif des moteurs », dans lequel je montrais, d'après les calculs de M. le capitaine Stassano, le grand avantage qu'il y avait à substituer aux poulies de renvoi et aux courroies des moteurs électriques attelés directement à la machine-outil. Je faisais connaître la grande économie que l'on obtiendrait de ce chef en prenant comme exemple le laboratoire d'artillerie à Rome.

La conclusion de mon article n'a plus sa raison d'être, car, depuis huit jours, toutes les machines-outils de ce laboratoire sont actionnées par des moteurs électriques. Le capitaine Stassano ne pouvait désirer une meilleure justification de ses calculs.

Dr Albert Battandier.

L'ÉCLIPSE DE LUNE DU 22 AVRIL EN ÉGYPTE

L'éclipse de Lune du 22 avril a été particulièrement intéressante à Alexandrie, où toutes les circonstances se réunissaient pour favoriser les observations : heure de l'éclipse, limpidité de l'atmosphère. Les différentes phases en ont pu être suivies très distinctement de la terrasse du collège Saint-François-Xavier, dirigé par les Pères de la Compagnie de Jésus.

Le premier contact avec la pénombre, peu visible, eut lieu à 17 h. 50 (temps civil) (1); le premier contact avec le cône d'ombre à 19 h. 3. Dès 19 h. 30, le phénomène était remarquablement net. Une bonne lunette astronomique

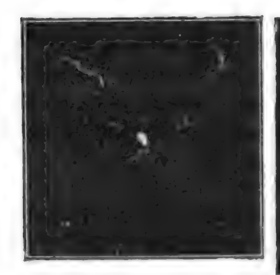


Fig. 1.



Agrandissement schématique de la photographie ci-contre.

(objectif de 75 millimètres) permettait de voir les bavures lumineuses formées par les crêtes de

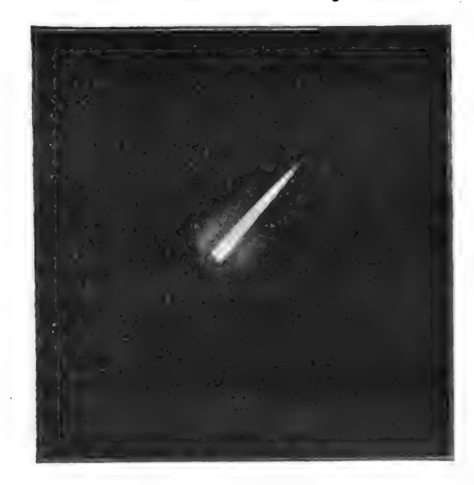


Fig. 2.

montagnes ou les arêtes de cirques se profilant au bord de la ligne d'ombre; à peu près toutes



Fig. 3

pouvaient être identifiées. La phase totale a duré de 20 h. 10 à 21 h. 35. Le dernier contact de

(1) La longitude d'Alexandrie est de 1 h. 50 Est.

l'ombre a eu lieu à 22 h. 45 et le dernier contact de la pénombre à 23 h. 55.

Des observations spectroscopiques ont pu être faites avec un spectroscope à vision directe, à grande dispersion. Les raies étaient, comme d'ordinaire, peu sensibles. A mesure que l'éclipse augmentait, l'étendue des radiations rouges s'étendait d'une façon sensible, tandis que le spectre se raccourcissait du côté du violet. L'ensemble du spectre, au moment de la quasi-occultation, offrait, comme étendue relative des sept couleurs, l'aspect d'un spectre de diffraction. Le phénomène inverse s'est produit, à mesure que le disque lunaire émergeait du cône d'ombre. Le manque d'intensité du spectre n'a

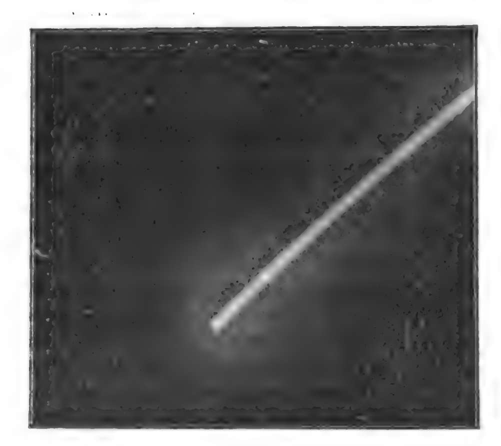


Fig. 4.

malheureusement pas permis d'éclairer le micromètre pour faire des mesures précises.

Quelques photographies ont pu être prises; l'objectif n'étant pas monté sur pied parallactique, les différentes phases du phénomène sont étalées et développées en plan. La figure 1 représente le croissant dans deux positions, à 60 secondes d'intervalle. La figure 2 montre la marche de l'ellipse pendant la période de croissance, et la figure 3 pendant la période de décroissance. A mesure que la surface éclairée devient plus grande, le cône lumineux formé par l'astre dans ses déplacements successifs augmente d'épaisseur. On remarquera les traces lumineuses plus faibles données par le cône de pénombre, et la tache sombre entourant le disque, et formée par la trace du cône d'ombre dans l'espace. Une étoile a donné son trait caractéristique, tandis qu'une planète, au bas de la photographie, a donné une trace dont l'épaisseur va en diminuant, à mesure que l'éclat croissant de la Lune tuait sa lumière propre. L'obturateur a été fermé avant la fin de l'éclipse, de façon à montrer à cet instant (10 h. 40) la position de la tache obscure sur le disque. La figure 4 représente la traînée de la Lune, près l'éclipse, et peut servir de terme de comparaison.

Détail tout terrestre : la scène devait une partie de son charme au décor, mais surtout au concert environnant. Les Arabes croient (du moins c'est chez eux une tradition) que les éclipses de Lune sont dues à un dragon qui vient dévorer l'astre des nuits. Pour effrayer la bête, ils frappent à coups redoublés, pendant toute la durée du phénomène, sur tous les instruments métalliques, casseroles ou tuyaux, qui sont à leur portée. Des groupes parcourent les rues, reprenant en chœur une sorte de refrain chanté par un cheikh : « Frappe-le ! Frappons-le ! » L'ensemble ne manque pas de poésie. Vers la fin, le vacarme redouble et annonce la victoire. La Lune peut vivre jusqu'à la prochaine fois.

P. DE VREGILLE.

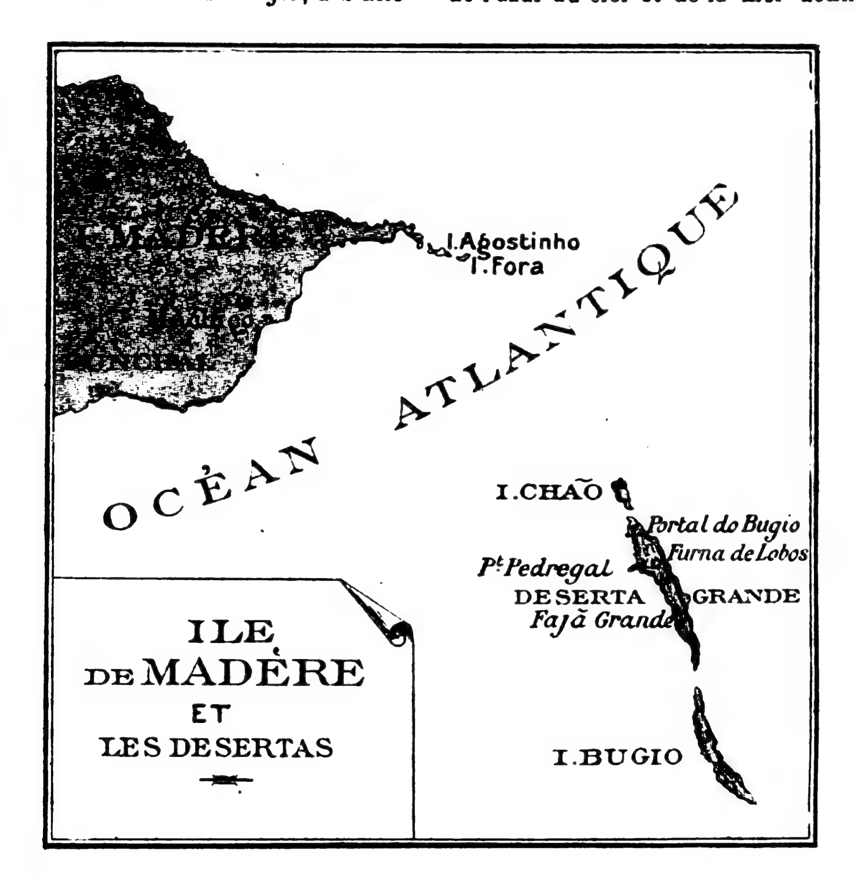
LES ILES DESERTAS

Tous les voyageurs arrivant d'Europe sont frappés, en s'approchant de l'île de Madère, par la vue d'un groupe de petites îles alignées, formant avec la pointe extrême orientale de Madère comme une porte d'entrée de la baie de Funchal.

C'est d'abord un rocher isolé sur une base étroite s'élevant comme un obélisque à une hauteur de 55 mètres. Les Madériens l'appellent furilhão (foret), les Anglais *ship rock* ou *sail rock* (roc voilier); en effet, de loin on le confond facilement avec un voilier, et des Portugais racontent en plaisantant qu'un commandant de navire de guerre anglais, qui n'était pas des plus sobres, l'a bombardé en règle certain jour, parce que ce voilier présumé s'était refusé à montrer son pavillon.

L'île voisine, la plus petite et la plus septentrionale des trois Desertas, se nomme *Chão* (plaine). C'est en effet une plaine parfaite, émergeant à pic des profondeurs de la mer à une hauteur de 98 mètres. Elle n'est accessible que du côté Ouest, et même là l'atterrage et l'ascension y sont difficiles. Le naturaliste américain F. D. C. Godman en a donné une belle description dans la revue ornithologique *Ibis* (1872, p. 162). Les oiseaux, surtout les canaris sauvages et les pipits de Berthelot, y abondent et ne montrent aucune crainte de l'homme, qu'ils n'ont pas encore appris à redouter. Les oiseaux de mer, spéciale-

ment *Puffinus kuhli* et *Bulweria bulweri*, se trouvent en grand nombre sur les bords de la mer et dans les fissures des falaises. Vers le Sud-Sud-Est, à une distance de moins d'un kilomètre, s'élève la plus grande des îles, *Deserta Grande*. Elle est très allongée, 12 kilomètres de long sur 1^{km},5 de large. Un éboulement énorme des falaises vers le milieu de l'île n'y a laissé qu'une bande étroite permettant de passer d'une partie de l'île à l'autre. On attribue à cet éboulement le raz de marée observé sur toute la côte Sud-Est de Madère et mentionné par le *Cosmos* vers 1890. La troisième et dernière île est *Bugio*, à 2 kilomètres Sud-Sud-Est de Deserta Grande; sa longueur et sa largeur sont d'à peu près les deux tiers de celle-ci. Bugio et Deserta-Grande se ressemblent par la forme allongée, par leur étranglement vers leur milieu, par la suite presque ininterrompue des falaises sur toutes leurs côtes, et surtout par l'aspect féerique qu'elles présentent vues de loin, par exemple de la plage de Funchal, au moment du coucher du soleil. Elles reflètent alors les teintes les plus délicieuses du bleu, du rouge, du violet, etc., et les contours capricieux de ces masses rocheuses et escarpées au milieu de l'azur du ciel et de la mer donnent l'illusion



d'une *Fata morgana*. Les rochers de Deserta Grande s'élèvent jusqu'à 491 mètres, ceux de Bugio jusqu'à 411 mètres de hauteur.

Tout le groupe des Desertas ne forme qu'une seule masse volcanique, formée principalement de basalte et trachyte, car des bancs sous-marins à diverses profondeurs relient tous ces îlots et le groupe entier avec l'île de Madère, dont la pointe la plus rapprochée est à 20 kilomètres de distance. Un coup d'œil sur la petite carte ci-jointe suffit pour se rendre compte de la position relative des Desertas.

Ces îles offrent d'intéressantes observations aux naturalistes. Au point de vue géologique, elles ont été étudiées par le docteur G. Hartung, dans un ouvrage publié à Leipzig en 1864. Il considère ce qui reste des Desertas comme le noyau d'îles beaucoup plus larges, réduites par l'érosion de la mer sur leurs deux flancs à la forme étroite actuelle. La partie plus élevée de Bugio offre vers le Sud un gisement de limon endurci qui contient des coquilles terrestres fossiles, mais ce gisement attend encore aujourd'hui le paléontologiste qui voudra l'étudier.

La flore a été plus heureuse; elle a été explorée avec soin, surtout par l'Anglais R.-F. Lowe, et

par le Madérien J.-M. Moniz. Le premier donne, dans son ouvrage *Manual Flora of Madeira*, une liste des plantes principales de chacune des trois Desertas. Pour Deserta Grande et Bugio, il distingue deux zones végétales, une maritime, l'autre alpine, chacune avec ses plantes caractéristiques, dont quelques-unes ne se trouvent nulle part ailleurs, comme, par exemple, *Monizia edulis*, *Spergularia fallax*, *Chrysanthemum hematomma*, *Mathiola maderensis*, *Andryala robusta*, *Sonchus ustulatus*, *Senecio incrassatus*, *Calendula maderensis*, *Petronia argentea*, *Vicia capreolata*, *Ononis dentata*, *Plantago leiopetala*, etc. A l'exception de Deserta Grande, qui a été habitée et cultivée sur une petite étendue pendant quelques années, ces îles présentent une végétation presque



Campement de chasseurs à Deserta Grande.

entièrement indigène et pour cela doublement intéressante.

Autrefois, deux plantes ont donné assez de bénéfices aux propriétaires: l'orseille, pour la fabrication des couleurs, et les magnifiques *Mesembrianthemum cristallinum* et *nodiflorum* pour la fabrication de la soude. Ces dernières sont réellement ravissantes; véritables réservoirs d'eau, même pendant les plus grandes sécheresses, elles sont tout étincelantes et comme couvertes de milliers de diamants. A Bugio, on peut encore voir les ruines des petits fourneaux qui servaient à brûler ces plantes et à en tirer la soude. L'essai de boiser les îles avec le *Pinus pinaster* n'a eu qu'un maigre résultat.

Cornes d'un bouc sauvage de Deserta Grande.

Pour une des branches de la zoologie, la malacologie, les Desertas sont un véritable paradis. Qui le croirait? Une grande région, comme l'Anglerre, par exemple, ne possède pas une seule coquille terrestre qui lui appartienne exclusivement, et *chacune* des trois Desertas, si minuscules à côté de la Grande-Bretagne, possède *plusieurs espèces* qui ne se trouvent nulle part ailleurs. Le fait est démontré dans les ouvrages *Malacographia maderensis* du docteur Albers, de Berlin, et *Testacea atlantica* du docteur Wollaston. Les endroits les plus riches en espèces intéressantes à Deserta Grande sont



Pedregal, Portal de Bugio et Fajâ Grande.

On peut affirmer un fait semblable en ce qui concerne les Coléoptères, décrits spécialement par Lowe et Wollaston, et dernièrement par Fauvel, de Caen; et encore pour les Araignées, comme on peut le voir dans *Arachnoidea*, publié par Vl. Kulczynski (Cracovie, 1899). *Trochosa ingens* Black. par exemple, l'araignée la plus grande de l'archipel madérien, a pour unique habitat Deserta Grande.

Parmi les oiseaux, deux méritent une mention spéciale. C'est *Oestrelata mollis* (Gould), parce que cet oiseau si rare se reproduit à Bugio, et *Puffinus kuhli,* qui constitue actuellement presque l'unique bénéfice des propriétaires. Chaque année, on y ramasse 5000 à 6000 jeunes puffins, bourrés d'huile et de graisse, par cela même incapables de s'envoler de leurs nids. On en obtient plusieurs barils d'huile, de chair salée et quelques ballots de plumes. Comme ces puffins n'élèvent qu'un seul jeune par année, et que cette récolte ne diminue pas sensiblement cette population ailée, le nombre de tous les *puffinus kuhli* des Desertas peut être évalué à 20000 ou 25000.



Vue prise de l'intérieur d'une caverne à phoques à Deserta Grande.

Ce n'est plus la peine aujourd'hui de faire ramasser l'orseille, revenu principal des anciens propriétaires, car les couleurs d'aniline, si bon marché, lui ont enlevé toute valeur.

Les Desertas sont actuellement estimées surtout par les *sportmen ;* elles leur offrent une chasse toute particulière à cause des chèvres et chats sauvages qui s'y rencontrent, descendants des chèvres et chats domestiques introduits au milieu du xve siècle par les premiers colons, et abandonnés plus tard. Comme les îles sont pleines de précipices et que ces animaux sauvages sont extrêmement agiles, cette chasse est très difficile, même dangereuse, et elle demande beaucoup d'habileté. En général, ces chèvres sont de petite taille et brunâtres, mais il y a aussi des exemplaires plus grands et surtout des boucs aux cornes magnifiques. Les chats sauvages sont entièrement noirs et de très grande dimension.

Parmi les visiteurs de Madère qui ont fait la chasse aux Desertas, on compte le prince Albert de Monaco, les ducs d'Oldenbourg et de Leuchtenberg, le prince Auguste d'Arenberg, le commandant de Wissmann et plusieurs autres personnages illustres.

Mais la chasse la plus émouvante est celle des phoques (*Monachus albiventer,* la même espèce que celle de la Méditerranée) qui habitent des cavernes situées au niveau de la mer, à Deserta Grande et Bugio. Quelquefois les entrées de ces cavernes sont au-dessous de l'eau ; dans les autres, on peut entrer avec de petits canots. Les propriétaires actuels des îles y ont pénétré plusieurs fois, soit en canot, soit à la nage, et ils ont réussi à tuer plusieurs exemplaires. Deux spécimens magnifiques, mâle et femelle, l'un de 9, l'autre de 8 pieds de long, ont été envoyés en 1894 au British Museum de Londres.

L'occasion d'entrer dans les cavernes s'offre surtout de grand matin, à marée basse ; car alors les phoques sont endormis, couchés sur le fond de sable ou de cailloux des cavernes : *Sternunt se somno diversæ in littore phocæ.* (Virgil.). La meilleure manière de les tuer est un bon coup de massue sur la base du crâne; mais les propriétaires actuels en ont tué aussi au fusil, au moment où les phoques sortaient des cavernes à la nage. Ils font une concurrence désastreuse aux pêcheurs par les milliers de poissons qu'ils dévorent, et en outre ils déchirent souvent les filets mis en place.

Disons encore un mot de l'histoire de ces îles. Elles ont été visitées et occupées au nom du roi de Portugal par les mêmes navigateurs qui ont découvert Madère en 1419. Le nom Desertas est mérité ; car, en effet, après les grandes chaleurs de l'été presque toute végétation en a disparu ; elles sont comme le désert.

Elles ont été d'abord propriété des grands capitaines de Madère.

Au XVIe siècle, sous le troisième capitaine gouverneur Simon G. Camara, les Desertas constituèrent la dot de sa seconde épouse ; et, après sa mort, elles devinrent la propriété de son fils Louis G. d'Athayde. Un mandement épiscopal qui se trouve dans les constitutions de l'évêché de Funchal de l'année 1861 donne la preuve de ce que les îles étaient encore habitées par un certain nombre de personnes pendant toute l'année. Il dit : « Au Concile provincial de Lisbonne de 1560, il a été déterminé que le seigneur de l'île de Deserta doit maintenir à ladite île, aux frais de leurs dîmes, un ecclésiastique convenable pendant les mois de novembre et décembre, pour administrer les sacrements aux personnes qui se trouvent dans l'île, parce que, à cette époque, on ne peut aller de Madère à leur secours, et que pour tout le reste de l'année il doit y envoyer un prêtre au moins une fois par mois pour dire la messe et passer avec les habitants toute la Semaine Sainte. Et comme nous trouvons que cette détermination n'est pas observée avec rigueur, en décharge de notre conscience et pour le bien des âmes, nous ordonnons que tout cela soit rempli exactement, etc. »

Pour le spirituel, les îles dépendaient de la paroisse de Caniço, qui est la plus rapprochée de l'île de Madère. Encore aujourd'hui, on voit à Deserta Grande les restes d'une ancienne chapelle et de quelques maisons.

Plus tard, nous y rencontrons encore des habitants. Dans l'ouvrage *Saudades da Ferra*, du Dr Gaspar Fructuoso, on lit : « On cultive à Deserta Grande un peu de blé et d'orge pour le soutien du bétail qu'on y élève. Il y a toujours 8 hommes avec leur intendant et une chapelle, où un prêtre avait coutume de célébrer la messe. Un autre intendant demeure à Funchal pour recevoir les revenus de l'île et pour fournir aux habitants tout ce dont ils ont besoin. Les hommes, comme le bétail, doivent boire de l'eau saumâtre, car il n'y en a pas de douce. »

L'avant-dernier propriétaire, M. Alexandre F. Camacho, y envoyait encore assez régulièrement de Funchal des laboureurs pour préparer la semence de quelques denrées à une époque de l'année, et des moissonneurs à une autre, et, comme il me l'a déclaré personnellement, plusieurs fois avec un résultat excellent. Mais il y eut aussi des années entièrement perdues parce que la pluie faisait défaut, ce qui lui a fait abandonner cette culture. Les petits cours d'eau dans le nord et le nord-ouest de Deserta Grande disparaissent peu de temps après l'époque des pluies.

Il est intéressant de connaître comment M. Camacho correspondait avec ses ouvriers à une distance de près de 40 kilomètres. Le soir, après le coucher du soleil, quelques fusées de lumière blanche ou rouge indiquaient par leur nombre, leurs intervalles et la suite des couleurs, certaines informations combinées d'avance sur la marche du travail, les vivres, les barques à envoyer, etc. Actuellement, avec les petits vapeurs de la côte que l'on peut louer à Funchal, on fait le voyage de Funchal à Deserta Grande en moins de trois heures.

Depuis une dizaine d'années, deux Anglais résidant à Funchal, M. Charles J. Cossart et M. Henry C. Hinton, sont devenus par achat les propriétaires des Desertas, et c'est à leur grande obligeance que je dois plusieurs des renseignements donnés ci-dessus. ERNEST SCHMITZ.

DE QUELQUES OBSESSIONS MORBIDES

Il arrive parfois qu'une pensée, un projet absorbent notre esprit au point qu'il nous est impossible de l'occuper d'autre chose. Nous sommes obsédés à l'idée de faire un voyage, d'écrire un article de journal, de prononcer un discours, de trouver la solution d'un problème. La pensée est parfois si tenace qu'elle absorbe tout le champ de la conscience, nous rend insensible et inattentif à tout le reste. C'est ainsi que les gens distraits sont souvent des gens très préoccupés. Archimède parcourant les rues de Syracuse au sortir de son bain est un exemple de ce mode d'obsession.

Le désir d'accomplir une action que l'on croit très importante, le regret parfois d'un acte coupable ou dont les conséquences ont été funestes peuvent aussi envahir le champ de la conscience au point d'étouffer pour un temps tous les autres sentiments.

Les passions vives, la haine, le remords, produisent des effets de cet ordre. Caïn, poursuivi par la pensée du meurtre d'Abel, fuyait devant lui, nous dit le poète, mais partout l'œil de Dieu personnifiant le remords le poursuivait; il se réfugie au fond d'un tombeau,

L'œil était dans la tombe et regardait Caïn.

Mais souvent l'objet pour lequel l'esprit est tourmenté est futile, tandis que le trouble est violent, produit une angoisse plus ou moins durable; c'est alors que naît l'état morbide, l'obsession angoissante.

Quand vous rencontrez quelqu'un dans la rue, il vous est arrivé de vous dire: il me semble que je le connais, et de chercher à vous rappeler son nom. Cette impression si simple et si naturelle prend chez certaines personnes un caractère morbide. Ainsi d'un malade, dont parle le Dr Ballet:

Un mot que l'on prononce, une affiche, une circonstance quelconque, éveillent dans son esprit l'idée d'une personne qu'il connaît un peu, mais d'une manière peu précise. Immédiatement, le voici qui éprouve le besoin de connaître le nom et l'adresse de cette personne. Il cherche ces renseignements avec une émotion croissante; sa mémoire troublée ne les fournit pas; alors l'angoisse le saisit, le cœur bat, la respiration est embarrassée, la sueur coule, il faut qu'il marche, qu'il s'agite en criant; il sort de chez lui, court au hasard pendant des nuits entières jusqu'à ce qu'il ait fini par retrouver le mot. Aussitôt, tout se calme comme par enchantement et il éprouve un sentiment de bien-être.

Sachant d'avance les souffrances que cette recherche lui fait éprouver, il prend des précautions, il porte sur lui un carnet où il inscrit les noms, les adresses des personnes auxquelles il prévoit qu'il pourra penser.

Legrand du Saulle cite ce fait devenu classique. Un de ses malades éprouve le besoin maladif de savoir si les femmes qu'il rencontre sont jolies ou ne le sont pas. Un domestique qui l'accompagne a pour mission de répondre à chaque interrogation: « Non, elle est laide. » Au retour d'un long voyage, il demande avec angoisse si la buraliste qui lui a remis le billet était jolie ou non. Par étourderie, le domestique répond qu'il n'en sait rien. Ce fut une crise terrible, et, pour l'arrêter, il fallut renvoyer le domestique faire le voyage et la vérification.

Certaines personnes recommencent indéfiniment une addition craignant de s'être trompées; d'autres, par peur des microbes, se lavent indéfiniment les mains, elles ne toucheraient par les boutons de porte sans avoir pris soin de mettre des gants. Ces formes d'obsession, de *phobie*, comme disent les neurologistes, rentrent dans le cadre du délire du doute. Le sujet de Legrand du Saulle en est un exemple très typique. Les phobiques peuvent être considérés comme formant un groupe à part.

A côté de ces obsessions d'idées, il y a les impulsions à des actes. Ces impulsions, plus ou moins irrésistibles, procèdent du même mécanisme psychologique. En voici quelques traits: Une personne âgée de vingt ans se présente à la clinique de la Salpêtrière, elle dit qu'elle est très inquiète parce qu'elle ne se sent plus maîtresse d'elle-même. Il faut, dit-elle, qu'elle quitte une jolie position dans une maison de couture parce qu'il n'est pas prudent de la laisser approcher des clientes.

— Quel danger y a-t-il à cela, Madame?

La malade. — Parce que je ne peux toucher des ciseaux, des épingles, des couteaux; j'ai peur de blesser les gens que j'approche.

— Pourquoi cela, par étourderie, par imprudence?

La malade. — Mais non, parce que je sens en moi une envie folle de leur donner des coups, de les blesser, de les tuer. Je vous assure qu'il n'est pas prudent de me laisser tenir un couteau.

— Mais cependant vous n'avez jamais fait de mal à personne?

La malade. — Non, mais j'ai dû résister d'une manière terrible; la lutte me donne des étouffements, des vertiges, je me sens m'évanouir. D'ailleurs, je suis inquiète comme si j'avais réellement fait du mal, je me reproche d'avoir blessé quelqu'un, quoique je sache bien que jusqu'à présent je n'aie rien fait.

Voici un autre exemple emprunté au même auteur, le Dr Janet.

C'est une malade de la Salpêtrière, âgée de quarante-quatre ans.

La malade. — Je suis inquiète comme si j'avais commis des crimes, et je crois bien n'avoir fait aucun mal, mais cela ne peut manquer d'arriver un jour.

— Pourquoi donc cela?

La malade. — Je ne puis pas voir une personne, surtout un enfant, sans avoir une envie folle de l'étrangler. Je n'ose plus toucher un couteau à table de peur de blesser quelqu'un, et, quand je résiste à ce besoin, je sens mon cœur qui se rompt et je souffre à en mourir.

Impulsion à l'homicide, ou du moins, impulsion à frapper, angoisse au moment de l'accès, remords imaginaires après l'impulsion, c'est exactement la même chose, et vous pourriez entendre, non pas deux mais cent de ces malades, ils parleraient de la même manière.

Voici l'histoire de la première femme.

C'est la fille d'un père alcoolique qui s'est portée assez bien jusqu'à l'époque de son mariage, à vingt et un ans. Depuis elle a été désespérée en voyant que son mari avait le même vice qui avait déjà fait le malheur de toute la famille. Elle a essayé de sermonner cet ivrogne, sans succès bien entendu, puisqu'elle s'est fâchée et l'a pris en haine. « Ce n'est pas ma faute, dit-elle, je sais que s'il ne buvait pas, ce serait un brave homme, mais je ne puis m'empêcher de le détester. »

La seconde, Cos, est aussi la fille d'un père alcoolique, mais en outre d'une mère hystérique. Elle a été raisonnable jusqu'à trente ans, mais elle s'est mariée avec un veuf qui lui a amené un petit garçon. Elle voudrait bien aimer cet enfant; mais, que voulez-vous, il n'est pas à elle et elle-même n'a pas eu d'autres enfants. Elle ne peut s'empêcher de le prendre en grippe.

M. Janet fait à ce sujet les réflexions suivantes : « Voici ce sentiment de haine qui se développe dans ces deux têtes faibles, il se généralise, il s'applique à tout le monde, il tend à se manifester par les actes appropriés et voici l'impulsion à donner des coups de couteau. Que d'enseignements psychologiques on pourrait tirer de cas semblables? Les relations de la haine et de la colère, l'impulsion à frapper comme un des éléments consécutifs de la haine, la généralisation des tendances: voici bien des points qui seraient intéressants pour la psychiatrie. Il nous suffit de vous les signaler. »

C'est un essai d'explication de certaines impulsions en apparence incompréhensibles et dont l'origine peut s'éclairer avec l'hypothèse d'une idée fixe.

(*A suivre.*) Dr L. M.

LE TUNNEL DE MEUDON A CHAVILLE

SUR LA LIGNE DU CHEMIN DE FER ÉLECTRIQUE DE PARIS A VERSAILLES

L'étude que nous avons faite l'an dernier, sur la ligne du chemin de fer électrique de Paris à Versailles, était limitée à la section qui venait d'être mise en exploitation, c'est-à-dire à la partie comprise entre la gare des Invalides et celle de Meudon-Val-Fleury. Cette ligne était cependant terminée entre Chaville et Versailles; mais l'importance des travaux du souterrain situé entre Meudon et Chaville ne permettait pas encore, à cette époque, de fixer la date approximative de leur achèvement.

Actuellement ces travaux sont terminés; et, d'ici peu, les trains électriques circuleront entre les deux stations extrêmes : Paris-Invalides et Versailles-Chantiers. Le moment est donc venu de compléter notre étude.

A partir de Meudon-Val-Fleury, la voie entre en souterrain sur une longueur totale de 3 360 mètres ; puis elle rejoint, pour ne plus la quitter, l'ancienne ligne de Montparnasse à Versailles, non loin de là, entre la gare de Chaville-Vélizy et celle de Viroflay.

Cette partie aérienne de la nouvelle ligne n'a donné lieu à aucune surprise du genre de celles que nous avons signalées entre Issy-les-Moulineaux et Meudon. Pour cette raison nous ne nous en occuperons pas davantage.

Il ne nous reste donc à parler que des travaux du souterrain.

Le tunnel a été commencé en même temps que la voie elle-même, c'est-à-dire en 1897. Le tracé, en plan et en profil, avait été préalablement soumis aux géologues les plus compétents en matière de terrains parisiens ; d'après leur rapport les travaux s'effectueraient dans des conditions tout à fait normales, le sous-sol

rencontré devant être sec malgré la présence d'une nappe d'eau, dont on connaissait l'existence à un niveau intermédiaire entre le tunnel et le sol. Cette nappe était en effet séparée du niveau du tunnel par un banc de calcaire et de marne dure, très résistant, que l'on supposait imperméable. Malheureusement, ainsi que nous le verrons par la suite, cette supposition était inexacte, et les infiltrations ont failli compromettre l'existence même du tunnel.

Le souterrain traverse, à une profondeur moyenne de 80 mètres, un plateau couvert de forêts en suivant une pente vers Paris, d'environ 8 millimètres par mètre. Les dimensions d'ouverture intérieure sont : largeur, 9 mètres ; hauteur sous clé, 7m,50.

La construction commença par les procédés ordinaires, c'est-à-dire par la voûte, en l'appuyant de chaque côté sur un terrain résistant (gypse) et ensuite les piédroits. Elle fut conduite d'abord très rapidement, jusqu'à une distance de 1800 mètres, côté de Paris ; on avançait de



Fig. 1. — **L'entrée du tunnel du côté de Versailles.**

5 à 6 mètres par journée de vingt-quatre heures, en pleine marche.

L'attaque vers Versailles dénonça un sol moins favorable ; et, au lieu de terrain sec, on dut travailler en permanence, sur une distance de 1560 mètres, dans des marnes infiltrées par l'eau provenant de la nappe supérieure ; et sur les 40 derniers mètres, à la jonction du lot de Paris, dans ce sable mouillé coulant comme un liquide, auquel on a donné le nom de sable *boulant*. L'on s'aperçut alors que la fameuse nappe d'eau, d'une puissance de 15 à 20 mètres, occupait la partie inférieure des sables de Fontainebleau, sable très fin, dont le gisement en cet endroit a 40 ou 50 mètres d'épaisseur. La partie mouillée coule comme un liquide et passe à peu près partout où peut s'infiltrer l'eau. Ce sable devient très fluent dès qu'il contient 10 % d'eau ; abandonné à lui-

même, en tas, la partie supérieure parait s'assécher; mais dès qu'on le remue un peu, il coule de nouveau. C'est comme le sable de plage dans lequel en piétinant, on s'enfonce et on s'enlise.

Malgré ces infiltrations à travers la marne de Saint-Ouen qui est au-dessous de la nappe, les travaux avançaient, lentement il est vrai, mais avec espoir, et l'on pouvait en escompter la fin dans un délai assez rapproché, lorsque le 27 juin 1900 un éboulement se produisit au piquet 110, c'est-à-dire à peu près vers le milieu du tunnel.

Ce fut une véritable avalanche de calcaire, de marne, de sable, dont il serait presque impossible de se faire idée. Sur une longueur de 35 mètres (fig. 2 et 3), la calotte du tunnel se déchira, et, en même temps que les matériaux et boisages s'engloutissaient sous un amas de matières de toutes sortes, il se produisait deux coulées de sable boulant dont l'une, la plus importante, menaçait d'envahir toute la partie du tunnel déjà construite vers Paris.

Le premier soin des ingénieurs fut d'enrayer cette invasion. A cet effet, ils construisirent un barrage solide B (fig. 2), fait de meulières et de madriers; mais pendant la nuit le flot de sable l'avait soulevé comme un liège et le lendemain l'obstacle surnageait. Il ne restait plus d'autre ressource que de fermer entièrement le souterrain par un solide rempart de maçonnerie C. C'était faire la part du feu. Il devint alors possible de concentrer tous les efforts de déblaiement sur un seul point. L'ère des difficultés venait seulement de commencer.

Pendant les quinze mois qui suivirent l'éboulement, la science des ingénieurs fut mise à une rude épreuve, car la nature avait accumulé, en cet endroit, toutes les difficultés les plus imprévues. La présence d'esprit et l'opiniâtreté seules pouvaient avoir raison de ce flot boueux toujours

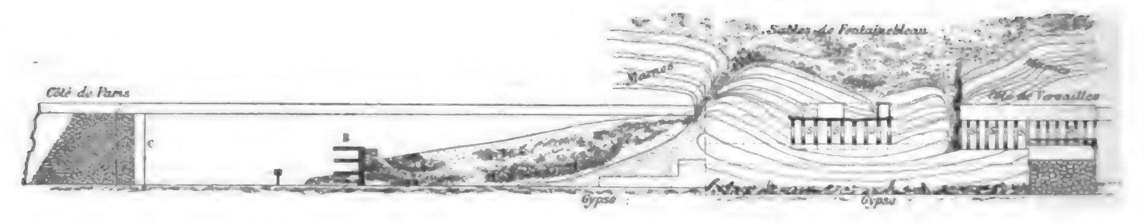


Fig. 2. — **Coupe en long de l'éboulement et des travaux d'attaque.**

envahissant, qu'il ne suffisait pas d'endiguer, mais qu'il fallait aussi enrayer. Dans la circonstance, aucun procédé ordinaire n'était applicable, il importait donc d'en créer de toutes pièces. Après bien des essais, les ingénieurs adoptèrent un nouveau mode de combat emprunté à la navigation: les cloisons étanches.

De chaque côté des piédroits et parallèlement à eux, on éleva d'épaisses murailles de maçonnerie M (fig. 4), que l'on avançait au fur et à mesure des déblaiements; puis l'espace compris entre ces murailles et les piédroits fut divisé en sections isolées S S à l'aide de poutres en bois. Lorsque l'une de ces sections devenait libre, on on en disposait une seconde, puis une troisième, ainsi que l'indique notre figure 2.

Tous les efforts se portèrent d'abord vers les côtés du souterrain qui se trouvèrent libres sur une certaine distance, au bout de quelques mois. Cela permit de diriger une seconde attaque vers le milieu de l'éboulement dans le but de supprimer le plus rapidement possible l'une des deux coulées de sable.

L'aménagement de ces cloisons étanches n'était pas chose facile à réaliser, comme bien l'on pense; nous allons essayer de faire comprendre schématiquement le procédé employé.

B B (fig. 5) représentant en plan un blindage qui maintient le sable S le long de la galerie G, il s'agit d'agrandir le déblai aux dépens du sable sans le laisser couler dans la galerie et en évitant autant que possible toutes les fuites. Pour cela, on établit d'avance, c'est-à-dire sans supprimer le blindage B B, des cloisons C C qui isolent un espace E du reste de la masse sableuse. Il est nécessaire d'établir au moins quatre cloisons pour obtenir un isolement parfait: une horizontale à la partie inférieure, une autre horizontale à la partie supérieure et deux verticales se rencontrant en A. Comme il ne faut pas songer à démolir le masque B, on constitue chaque cloison par une série de poutres en bois de 15 centimètres environ d'équarrissage qui sont enfoncées une à une à travers ce masque par des trous carrés que l'on perce seuls d'avance, au fur et à mesure de l'enfoncement des poutres, et, ce qui paraît plus extraordinaire encore, *sans les ouvrir*.

Nous nous trouvons donc ici en présence d'un

travail excessivement délicat, et, croyons-nous, unique dans les annales des Ponts et Chaussées.

Le percement de ces trous ne pouvait avoir lieu à la hache ni à la scie, parce que l'on aurait créé une ouverture par laquelle s'échapperait avec violence le sable liquide, supportant la pression formidable de plusieurs atmosphères, et qui ne tarderait pas à remplir de nouveau les galeries. On a eu recours à la *tarière* pour percer un grand nombre de trous petits et très rapprochés, disposés suivant les côtés d'un carré de dimension égale à l'équarrissage de la poutre à enfoncer. Puis, de la galerie, à l'aide d'un vérin puissant, on introduisait la poutre en faisant sauter le carré de bois ainsi découpé comme un timbre-poste, et *sans rien ouvrir*.

Cependant il arrivait encore fréquemment que le sable s'échappait par ces trous de tarière

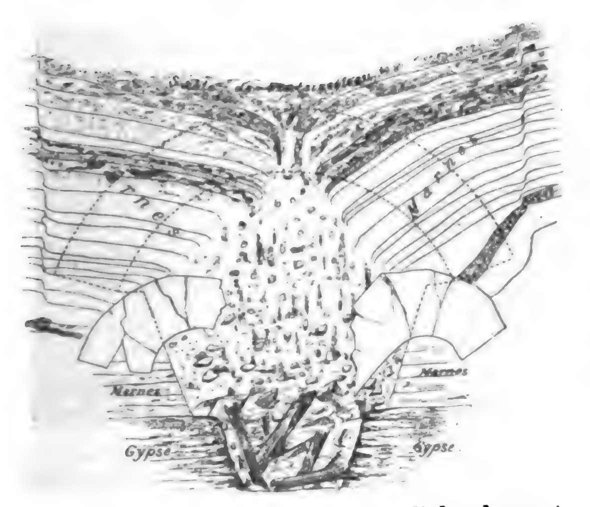


Fig. 3. — Coupe en travers de l'éboulement.

avec assez de force pour obliger les ouvriers à les boucher. Lorsque la tête de la poutre était introduite dans le trou, on la faisait pénétrer dans le sable jusqu'à un à deux mètres de longueur par la force du vérin.

Ces travaux étaient nécessairement très longs, d'autant plus que, fréquemment, les poutres ainsi chassées un peu à l'aveuglette dans le sable se rencontraient imparfaitement à leur extrémité, ou bien encore présentaient entre elles des interstices livrant passage au sable qui inondait les ouvriers et même mettait leurs jours en péril. Il fallait alors fermer promptement les ouvertures, parfois même recommencer tout l'ouvrage !

On mit en service des poutres creuses en bois, puis en fer, munies longitudinalement de couvre-joints; elles ont donné d'excellents résultats en ce sens qu'une partie du sable pouvait s'écouler librement par le conduit naturel qui lui était laissé, ce qui diminuait d'autant la pression de la masse; et, d'autre part, les couvre-joints présentaient l'immense avantage de supprimer presque radicalement toutes les fissures.

Lorsque les quatre cloisons qui forment ce que nous conviendrons d'appeler la *chambre de sable* sont en place, on peut abattre sans inconvénient la partie D B D du blindage primitif et enlever le sable. On a alors conquis un certain espace, mais après combien d'efforts !

Pour en donner une idée, nous nous contenterons de dire que ces chambres de sable atteignaient rarement un mètre cube de capacité et qu'il fallait environ une semaine pour effectuer le travail de construction et de déblaiement de l'une d'elles. Si à ces renseignements nous ajou-

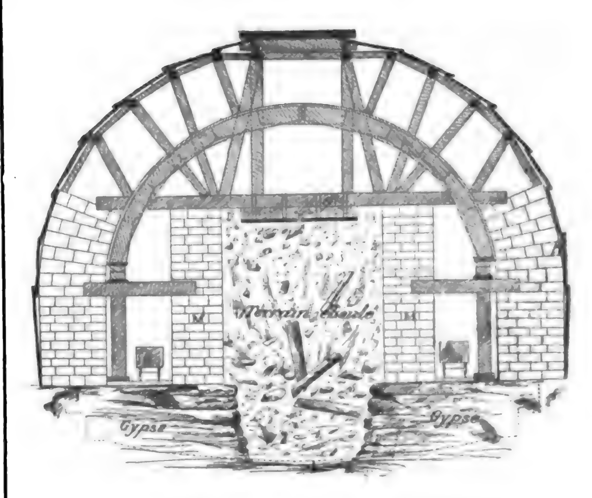


Fig. 4. — Coupe en travers des travaux de déblaiement.

tons que deux chantiers seulement ont pu être occupés en même temps, on conviendra que la lenteur des travaux est des plus explicables.

Nous ne saurions dire même approximativement combien de chambres de sable ont été cloisonnées; mais ce qu'il importe de connaître, c'est que l'éboulement de 1900 a occasionné un retard de quinze mois dans la construction du tunnel. Qu'y a-t-il d'étonnant à ce que les ingénieurs aient pu douter, à certains moments, du succès final? Il est impossible de ne pas reconnaître qu'il leur a fallu une grande sagacité et plus encore de volonté pour ne pas reculer devant toutes ces difficultés.

Il est vrai de dire également qu'ils ont été secondés d'une manière intelligente et dévouée, non seulement par les entrepreneurs de travaux, mais aussi par leurs ouvriers. C'est encore un

talent qui malheureusement se fait rare de nos jours, pour des chefs d'entreprise, de savoir inspirer une confiance absolue à leur personnel.

Cependant la tâche était non seulement pénible, mais aussi très dangereuse. Dès qu'une fuite un peu importante se produisait entre les poutres de blindage, il fallait aussitôt l'aveugler avec du foin et des coins enfoncés au maillet, sous peine de la voir grossir de plus en plus et livrer passage à une quantité de sable qui n'eût pas tardé à envahir le chantier et enliser les ouvriers : c'est à cause de cette crainte perpétuelle d'envahissement que les cloisons étaient maintenues autant que possible, même lorsqu'elles ne semblaient plus être d'aucune utilité et gênaient le travail. En cas d'accident les ouvriers devaient se retirer en fermant une porte derrière eux.

Grâce à ces précautions, il ne s'est produit aucun accident de personne du fait de l'invasion du sable qui était souvent abondante. Ainsi une

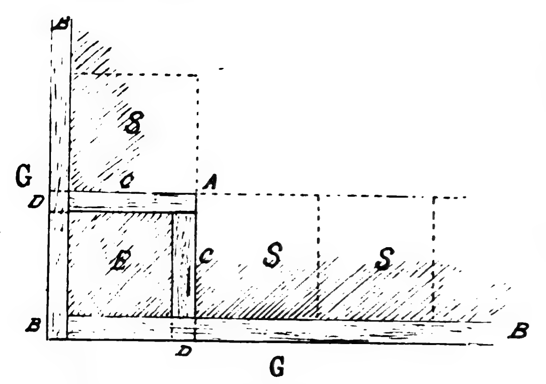


Fig. 5. — **Schéma de la disposition des chambres de sable.**

seule venue a parfois exigé pour son enlèvement le remplissage de trente vagonnets.

Les ouvriers travaillaient continuellement dans la boue et étaient obligés de changer de vêtements plusieurs fois par séance de trois heures consécutives.

Les deux photographies que nous reproduisons ci-contre (fig. 6 et 7) donnent une idée exacte de ce qu'ont été ces chantiers de déblayage. La seconde représente un barrage de garde (côté de Paris). Au premier plan on remarque les matériaux approvisonnés pour fermer, en cas d'alerte, les passages réservés dans le barrage. Au second plan se trouve un tuyau d'évacuation des eaux provenant des chantiers d'amont et un barrage en meulière sèche avec revêtement en maçonnerie de sacs de ciment mélangé avec du sable. A gauche, en haut et en bas, on aperçoit les passages réservés aux ouvriers et aux matériaux.

La première photographie est une vue d'une chambre centrale d'un chantier supérieur, aménagée pour la traversée du sable boulant. Le plafond est blindé et des poutres en bois destinées à constituer les cloisons d'une chambre de sable sont en préparation sur le plancher de garde. L'élévation d'une ferme de cintre est également très visible.

D'après ce qui vient d'être dit, on peut se demander, et avec justes raisons, si, étant donné les circonstances exceptionnelles qui ont retardé les travaux du tunnel, la construction présente des garanties suffisantes de solidité, c'est-à-dire de sécurité pour les futurs voyageurs de la nouvelle ligne. La menace d'un second éboulement n'est-elle pas constamment suspendue au-dessus de cette voûte qui continue à supporter l'énorme pression de sable boulant? N'existe-t-il pas, en



Fig. 6. — **Photographie des chantiers prise au cours des travaux.**

somme, un danger permanent que les secousses produites par le passage des trains ne sauraient que rendre plus certain?

Nous n'hésiterons pas à répondre catégoriquement qu'aucun accident n'est à redouter, car les précautions les plus minutieuses ont été prises au point le plus dangereux de la traversée. Et c'est pour bien le démontrer que nous demanderons encore à nos lecteurs un peu de patience en les invitant à nous suivre dans cette seconde partie de notre étude.

Bien que l'épaisseur de la maçonnerie dans la zone du sable soit de $1^{m},60$, il y avait à tenir compte, non seulement de l'énorme pression du sable, mais aussi et surtout des infiltrations d'eau par les joints qui, en un temps plus ou moins éloigné, eussent fini par désagréger le mortier et provoquer des avaries, cela il fallait l'éviter à tout prix, vu l'intensité de la pression. C'est alors

qu'a été imaginé le système de blindage étanche que nous allons décrire.

Sur toute la paroi intérieure de la voûte a été d'abord appliquée une tôle T (fig. 8) de 1/2 millimètre d'épaisseur reposant sur des tasseaux en chêne de 0m,04 d'épaisseur; puis à un mètre de distance l'un de l'autre, on a percé dans la maçonnerie des trous destinés à recevoir d'énormes pitons de fer P, terminés en queue de carpe à chaque extrémité, pénétrant dans la maçonnerie de la moitié de leur longueur et scellés avec du ciment. Entre cette tôle et la maçonnerie, on a ensuite injecté du ciment de manière à



Fig. 7. — **Photographie des chantiers prise au cours des travaux.**

remplir entièrement l'intervalle annulaire. Pendant que s'effectuait cette seconde opération, on établissait sous la tôle un faisceau de barres de fer représentant une armature formée de tiges croisées à angle droit de 0m,45 et de 0m,020 de diamètre, les premières en cerceau transversalement à la direction du tunnel, les secondes droites suivant cette direction. Les ligatures de ces gros arceaux et de ces tiges longitudinales plus minces sont effectuées en fil de fer, et, de plus, à chaque point de rencontre un second fil de fer de 0m,006 de diamètre, dont les extrémités sont recourbées, est placé de manière à relier encore plus étroitement ce treillage à la masse du béton.

Le tout est noyé, non pas dans du ciment pur, mais dans un béton formé par le mélange, en proportions déterminées, de ciment de Portland à prise lente, de gravier et de sable. Le béton est maintenu par une cloison en planches, et les ouvriers le tassent à l'aide d'une tige terminée en queue de carpe, afin d'obliger chaque grain de gravier à occuper sa place, dans le but d'éviter tout vide à l'intérieur de la frette.

De chaque côté du tunnel, en bordure sur les piédroits, on a également creusé une galerie de 0m,75 de profondeur sur 0m,25 de large, dans laquelle se termine, au sein du béton, l'armature métallique.

Le revêtement en maçonnerie se trouve donc renforcé sur une longueur de 50 mètres environ par cette frette extrêmement solide et d'une étan-

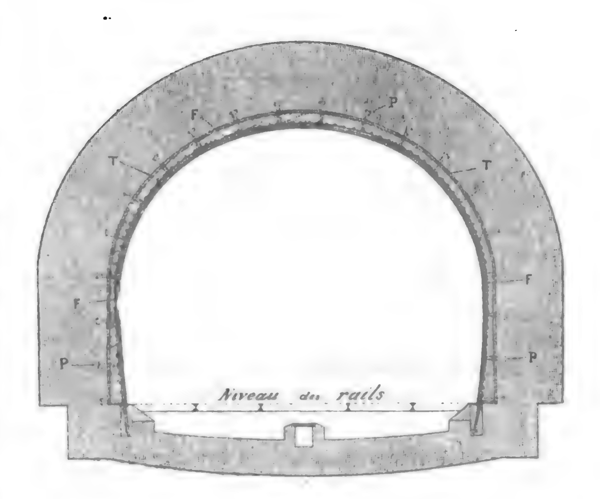


Fig. 8. — **Coupe de la voûte revêtue intérieurement de son armature.**

chéité absolue, vissée pour ainsi dire à la maçonnerie avec laquelle elle forme un tout absolument compact.

Les travaux du tunnel de Meudon, comme ceux du reste de la ligne d'Issy et de l'embranchement de Viroflay, ont été exécutés par M. Rabut, ingénieur en chef des Ponts et Chaussées, sous la haute direction de M. Moïse, puis de M. E. Widmer, ingénieurs en chef de la construction de la Compagnie de l'Ouest. Les entrepreneurs sont MM. Fougerolles frères, pour la partie côté de Versailles, où se sont rencontrées les grandes difficultés, et A. Picard, pour la partie côté de Paris. Les croquis que nous donnons aideront nos lecteurs dans la compréhension parfaite de tous les travaux effectués en leur laissant entrevoir, par la même occasion, les difficultés sans nombre qui se sont accumulées comme à

plaisir pour retarder l'achèvement de ce fameux souterrain.

Ce tunnel, du moins en ce qui concerne les 35 mètres où s'est produit l'éboulement, peut être considéré comme ayant battu le record du prix de revient par mètre courant sur tous les travaux similaires; il détient également celui des difficultés vaincues. Il est heureux que ces difficultés aient été compensées par la nature excellente du sol sur les 1 800 mètres les plus voisins de Paris.

Les travaux sont, actuellement, à peu près achevés. La pose des rails est effectuée sur toute la longueur de la ligne et, d'ici peu, nous verrons les trains circuler entre les deux gares terminus, desservant l'un des coins les plus pittoresques de la banlieue parisienne, tout en raccourcissant encore la distance qui sépare Paris de Versailles.

Lucien Fournier.

SUR

L'ÉLIMINATION PAR LAVAGE A L'EAU DE L'HYPOSULFITE DE SOUDE

RETENU PAR LES PAPIERS

ET LES PLAQUES PHOTOGRAPHIQUES

PAR MM. LUMIÈRE FRÈRES ET SEYEWETZ

A. — Élimination de l'hyposulfite retenu par les papiers.

L'élimination de l'hyposulfite de soude retenu après fixage par les épreuves sur papier s'obtient généralement en faisant passer un courant d'eau dans une cuve contenant les épreuves.

Si l'on soumet des épreuves sur papier couché (papiers au citrate d'argent ou papiers au gélatino-bromure d'argent) à un lavage de ce genre pendant un temps prolongé, on s'aperçoit que, malgré d'énormes quantités d'eau consommées, il reste toujours dans la couche des traces d'hyposulfite de soude. On en décèle aisément la présence en ajoutant un cristal de nitrate d'argent aux dernières gouttes de liquide recueillies par pressage des épreuves mises en tas.

On est donc exposé à laisser dans la couche de l'hyposulfite de soude si on ne lave pas les épreuves assez longtemps; si, au contraire, le lavage est trop prolongé, on détermine une altération de l'épreuve.

Nous avons recherché si l'on peut soumettre les épreuves à un traitement plus rationnel qui ne consomme pas des volumes d'eau si disproportionnés à la quantité d'hyposulfite à éliminer.

A cet effet, nous avons d'abord étudié comment l'élimination de l'hyposulfite se produit.

Dans tous nos essais, nous avons utilisé le papier au citrate d'argent Lumière.

Nous avons d'abord soumis une épreuve 13 × 18 à une série de lavages successifs. Dans les premiers essais, nous avons employé 500 centimètres cubes d'eau pour chaque traitement; ensuite nous n'avons utilisé que 100 centimètres cubes, quantité strictement nécessaire pour que l'épreuve soit convenablement baignée dans le liquide.

Dans les deux cas, nous avons fait des essais comparatifs, en prolongeant les lavages pendant cinq, dix, vingt minutes, une demi-heure. Nous avons évalué la quantité d'hyposulfite éliminé par titrage avec une solution d'iode dans l'iodure de potassium.

Ces titrages nous ont montré :

1° Que la quantité totale d'hyposulfite de soude éliminé après chaque opération est la même si on emploie 100 ou 500 centimètres cubes d'eau;

2° Que la quantité maximum d'hyposulfite que l'on trouve dans chaque eau de lavage est sensiblement la même après cinq minutes de contact, dix minutes, un quart d'heure ou une demi-heure.

Il nous suffira donc d'indiquer les résultats de l'un des essais pour les faire connaître tous. Prenons le cas dans lequel l'épreuve a séjourné chaque fois xip minutes dans 100 centimètres cubes d'eau. On prélève 80 centimètres cubes de liquide pour faire le titrage avec la liqueur d'iode en présence d'amidon. L'épreuve a été lavée suffisamment avant le virage pour éliminer le nitrate d'argent et l'acide citrique en excès, afin que ces substances n'apportent aucune perturbation dans les titrages.

Voici les résultats obtenus rapportés à une solution d'iode 1/200 normale.

DÉSIGNATION DES LAVAGES FAITS AVEC $100cm^3$ D'EAU	NOMBRE DE CM^3 DE LIQUEURS D'IODE POUR $100cm^3$ D'EAU DE LAVAGE		QUANTITÉ D'HYPOSULFITE CORRESPONDANT A L'IODE EMPLOYÉE, RENFERMÉE DANS $100cm^3$ D'EAU DE LAVAGE	
	Épreuve grossièrement essorée dans buvard.	Épreuve simplement égouttée.	Épreuve grossièrement essorée dans buvard.	Épreuve simplement égouttée. Hyposulfite dans $100cm^3$.
1er lavage	335	450	0,440	0.558
2e lavage	18	40	0,0223	0'0496
3e lavage	3,9	6	0,0048	0,0074
4e lavage	1,6	1,8	0,00198	0,0022
5e lavage	0,62	1,25	0,00075	0,0015
6e lavage	0,5	0,5	0,00062	0,0006
7e lavage	0,25	0,25	0,00031	0,00031
8e lavage	0,125	0,125	0,00016	0,00016

Les nombres précédents montrent que la quantité d'hyposulfite de soude restant dans l'épreuve

essorée au buvard est environ 20 fois plus faible avant le deuxième lavage qu'avant le premier, puis cette quantité diminue notablement du deuxième au troisième lavage, elle devient très faible après le cinquième lavage et peut être considérée comme pratiquement négligeable après le septième lavage.

Dans le cas de l'épreuve simplement égouttée, l'élimination est moins rapide au début, mais, à partir du quatrième traitement, elle devient comparable à celle de l'épreuve grossièrement essorée.

Les résultats sont sensiblement identiques si on ne lave l'épreuve que partiellement avant le virage ou même si on ne l'immerge pas préalablement dans l'eau.

Lorsqu'on essaye de réduire la durée des lavages à une minute environ au lieu de cinq minutes, l'élimination de l'hyposulfite est beaucoup moins complète, et après le huitième lavage on trouve encore 0g,0013 d'hyposulfite dans 100 centimètres cubes d'eau.

On peut donc adopter la durée de cinq minutes environ comme minimum de temps nécessaire pour produire le maximum d'élimination.

Les essais précédents ont été répétés un grand nombre de fois, et dans tous les cas nous avons trouvé sensiblement les mêmes résultats.

Enfin, nous avons recommencé en opérant sur 10 épreuves 13 × 18 au lieu d'une. Nous avons employé pour chaque opération une quantité d'eau 10 fois plus grande que précédemment, soit 1 litre. Les épreuves ont été lavées dans des cuvettes 24 × 30, en les agitant constamment, puis en les soumettant simplement à un égouttage sommaire au moment du passage d'un lavage au suivant.

Désignation des lavages	Nombre de cm³ de liqueur d'iode pour 100 cm³ d'eau de lavage	Quantité d'hyposulfite renfermée dans 100 cm³ d'eau de lavage
1er lavage	302,	0,375
2e lavage	22,5	0,0279
3e lavage	2,9	0,00359
4e lavage	0,87	0,00107
5e lavage	0,75	0,00093
6e lavage	0,5	0,00062
7e lavage	0,25	0,00031
8e lavage	0,125	0,0015

Ces résultats semblent prouver que l'élimination suffisante de l'hyposulfite peut être obtenue après 8 lavages de 5 minutes à raison de 100 centimètres cubes d'eau par épreuve, les cuvettes étant bien rincées après chaque opération.

Nous avons essayé, comparativement à la méthode d'élimination par diffusion, de laver une épreuve pendant 20 minutes sous un robinet débitant environ 7l,500 d'eau par minute, c'est-à-dire en consommant 150 litres d'eau. On a laissé ensuite l'épreuve 5 minutes dans 100 centimètres cubes d'eau, puis titré l'hyposulfite. On a trouvé que, dans ces conditions, il faut 1cc,1 de solution 1/200 normale de liqueur d'iode; c'est à peu près la même quantité qu'après le cinquième lavage dans le procédé d'élimination par diffusion.

Nous avons répété le même essai en changeant la cuvette après 10 minutes afin de voir si la petite quantité d'hyposulfite pouvant rester au fond empêche la diffusion de se produire. Les résultats du titrage ont été sensiblement les mêmes que dans le traitement direct par un courant d'eau sans interruption.

Un autre essai comparatif a été fait en lavant l'épreuve sur le dos d'une cuvette pendant 20 minutes : l'épreuve étant laissée 10 minutes sur l'une de ses faces et 10 minutes sur l'autre. Les résultats du titrage ont été presque identiques à ceux du lavage dans la cuvette sous un courant d'eau.

Représentation graphique des résultats.

On peut représenter par une courbe les résultats du titrage après chaque traitement par l'eau dans le cas d'une épreuve unique lavée 5 minutes dans 8 bains successifs renfermant 100 centimètres cubes d'eau chacun. On prend comme abscisses les nombres indiquant combien de lavages ont été faits, et comme ordonnées les quantités d'hyposulfite restant dans l'épreuve après chaque lavage. On voit que la courbe ainsi établie présente une dépression très brusque en passant du premier traitement par l'eau au deuxième puisque la dépression s'atténue d'une façon considérable du deuxième au troisième lavage pour devenir très faible à partir de ce dernier.

Difficulté de l'élimination des dernières portions d'hyposulfite.

Nous pensions primitivement qu'on arrivait à éliminer complètement l'hyposulfite retenu dans l'épreuve en employant l'un ou l'autre des procédés précédents. Nous nous basions pour vérifier ce fait sur l'absence de toute réaction produite par l'addition de nitrate d'argent ou de liqueur d'iode aux dernières eaux de lavage.

Nous avions reconnu que, malgré l'absence de ces réactions, des quantités très appréciables d'hyposulfite étaient pourtant retenues énergiquement par la couche gélatinée du papier. Pour déceler leur présence, il suffit, après avoir bien égoutté les épreuves, de les presser fortement avec la main et de recueillir la petite quantité de liquide ainsi éliminée. On constate que ce liquide donne les réactions de l'hyposulfite de soude.

Nous avons fait une série d'essais pour déterminer dans quelles conditions on arrive le mieux à éliminer ces dernières traces d'hyposulfite.

Si l'on presse les épreuves après chaque lavage, on remarque que la quantité d'hyposulfite devient

très faible et peut être éliminée rapidement. D'ailleurs ce phénomène a déjà été constaté avec diverses substances, notamment avec les fibres textiles imprégnées de sels solubles dans l'eau : l'élimination de ces sels se produit d'autant plus facilement qu'on tord mieux les fibres.

Nous avons, dans nos essais, comparé divers modes de pressage. Une série d'épreuves égouttées ont été placées en tas dans une cuvette 13 × 18, puis pressées ; une autre série d'épreuves ont été, après chaque traitement par l'eau, placées les unes à côté des autres, ou en tas, dans des doubles de papier buvard, puis pressées. Enfin, nous avons essayé de combiner les deux procédés et nous avons constaté qu'on obtient ainsi l'élimination la plus complète et la plus rapide de l'hyposulfite de soude. Toutefois, il faut avoir soin, après avoir exprimé l'eau des épreuves en les pressant en tas dans la cuvette, de les humecter à nouveau avec une petite quantité d'eau avant de les presser entre les deux buvards.

Néanmoins, si l'on se contente de presser fortement les épreuves les unes à côté des autres entre deux feuilles de buvard, on arrive, après 7 traitements successifs par 100 centimètres cube d'eau pour chaque épreuve, à éliminer toute trace d'hyposulfite de soude décelable et à ne plus avoir de réaction sensible par le nitrate d'argent.

On est frappé de l'efficacité de ce traitement en le comparant aux procédés ordinaires.

Avec le simple lavage sous l'eau courante, en faisant flotter les épreuves dans une cuvette, nous avons lavé 10 épreuves 13 × 18 dans une cuvette 24 × 30, pendant 5 heures avec un robinet débitant $7^{lit},5$ à la minute, (soit 2 250 litres en 5 heures). Nous avons constaté, en pressant les épreuves, qu'elles donnent avec le nitrate d'argent une réaction à peu près aussi intense qu'au moment où les eaux ne contiennent plus des quantités appréciables d'hyposulfite.

Les conditions du lavage ne sont pas notablement améliorées si l'on change les épreuves de cuvette, par exemple, tous les quarts d'heure, pour se mettre à l'abri de l'hyposulfite qui a pu rester au fond.

Par contre, elles sont modifiées d'une façon appréciable si on presse fortement les épreuves dans la cuvette, en faisant égoutter l'eau de pressage avant de faire un nouveau traitement par l'eau.

Essai de lavage sous un courant d'eau.

Dans le mode opératoire habituel, de petites quantités d'hyposulfite de soude peuvent s'accumuler au fond de la cuvette. Si on lave une épreuve sur une surface plane, le dos d'une cuvette par exemple, cet inconvénient est supprimé.

Si l'on presse une épreuve lavée deux heures sur le dos d'une cuvette (avec un robinet débitant 450 litres d'eau à l'heure), le liquide recueilli contient encore une notable proportion d'hyposulfite de soude.

Nota. — On peut facilement se rendre compte de la difficulté que doit présenter l'élimination de l'hyposulfite renfermé dans la couche gélatinée. Il suffit de verser de l'eau sur une épreuve placée sur une brique poreuse. Quelle que soit la face de l'épreuve en contact avec la brique, l'eau reste à la surface. Ce phénomène montre avec quelle difficulté l'eau traverse la couche gélatinée (1).

Conclusions.

Il résulte des essais précédents que, dans les procédés habituellement employés pour le lavage des épreuves, la plus grande partie de l'eau est consommée inutilement.

Pour effectuer le lavage complet d'une série de dix épreuves, voici comment il nous paraît convenable d'opérer si l'on veut obtenir, de la façon la plus rapide et la plus complète, l'élimination de l'hyposulfite de soude.

Immerger sept fois successivement, pendant cinq minutes chaque fois, dans une cuvette 30 × 40 contenant environ un litre d'eau pour chaque lavage. Avoir soin de bien agiter les épreuves pour éviter qu'elles ne se collent entre elles. Après chaque traitement, placer les épreuves les unes sur les autres dans une cuvette 13 × 18, l'image tournée vers le fond de la cuvette. Faire couler l'eau d'égouttage, presser fortement les épreuves avec la main en faisant écouler le liquide ainsi exprimé, humecter les épreuves à nouveau avec une petite quantité d'eau, les soumettre à une deuxième pression entre deux feuilles de buvard, en les plaçant les unes à côté des autres.

Pour rendre plus efficace la pression entre les doubles de papier, il sera avantageux de faire usage d'un rouleau ou d'un battoir.

Nous avons reconnu que la méthode d'élimination de l'hyposulfite de soude que nous venons d'indiquer pour les papiers au citrate donne également de bons résultats avec les papiers au gélatino-bromure.

B. Élimination de l'hyposulfite de soude retenu par les plaques.

Lorsqu'il s'agit des plaques, l'élimination de l'hyposulfite de soude présente un intérêt beaucoup moins considérable que lorsqu'il s'agit des papiers.

En effet, il faut surtout éviter la formation d'efflorescences cristallines après dessiccation de la plaque, car on a moins à craindre qu'avec les papiers l'altération de l'image.

(1) Nous avons essayé d'éliminer toute trace d'hyposulfite de soude par simple lavage à l'eau courante dans une cuvette 16 × 20 avec un robinet débitant 45 litres d'eau, on obtient encore après vingt-quatre heures de lavage continu, soit après avoir consommé près de 300 mètres cubes d'eau, une très faible réaction pour le nitrate d'argent.

Nous basant sur les observations que nous avons faites à propos du lavage des papiers, nous avons déterminé le minimum d'eau nécessaire pour obtenir au bout d'un temps relativement court une élimination de l'hyposulfite des plaques suffisante pour la pratique.

Nous avons recherché par des titrages avec la liqueur d'iode dans quelles conditions se produit l'élimination de l'hyposulfite, lorsqu'on lave les plaques plusieurs fois dans de petites quantités d'eau (100 centimètres cubes d'eau pour une plaque) 13 × 18 pendant cinq minutes pour chaque lavage.

Voici les résultats obtenus :

LAVAGE AVEC 100cm³ D'EAU PENDANT 5 MINUTES CHACUN	NOMBRE DE CM³ DE LIQUEUR D'IODE 1/200 NORMALE POUR 100cm³ EAU DE LAVAGE	QUANTITÉ D'HYPOSULFITE DE SOUDE CRISTALLISÉ DANS 100cm³ EAU DE LAVAGE
1er lavage	268,	0,332
2e lavage	30,	0,0372
3e lavage	7,	0,00868
4e lavage	2,	0,00248
5e lavage	1,25	0,00155
6e lavage	1,1	0,00136
7e lavage	0,6	0,00074
8e lavage	0,6	0,00074

Afin de voir si les plaques retiennent, comme les papiers, de l'hyposulfite de soude qui ne peut être éliminé que par pressage, nous avons, après le dernier lavage, détaché la gélatine des plaques et l'avons pressée dans un nouet de toile. Le liquide provenant de ce pressage, traité par le nitrate d'argent, n'a pas donné de réaction sensible. Ce résultat tendrait à prouver que dans les papiers photographiques, c'est la pâte du papier ou son couchage qui retient l'hyposulfite de soude et non l'excipient de l'émulsion.

Comparaison des quantités d'hyposulfite non éliminées des plaques en employant divers modes de lavage.

Nous avons comparé les quantités d'hyposulfite de soude non éliminées des plaques en employant trois modes différents de lavage.

Dans le premier, on a placé une plaque 13 × 18 sur le dos d'une cuvette et on a fait couler directement l'eau sur la couche gélatinée. De cette façon, la solution d'hyposulfite s'élimine au fur et à mesure et la plaque ne se trouve pas en contact avec ce liquide.

Dans le deuxième mode de lavage, la plaque 13 × 18 a été placée dans la cuvette et traitée pendant le même temps avec la même quantité d'eau que précédemment. La plaque se trouve donc constamment en contact avec les eaux de lavage renfermant l'hyposulfite de soude éliminé.

Dans ces deux cas, les plaques n'ont été en contact avec l'eau que pendant cinq minutes, et on a consommé pour ce lavage 37 litres d'eau environ.

Dans un troisième mode de traitement, on a immergé la plaque 13 × 18, cinq fois successivement, pendant cinq minutes, chaque fois dans 200 centimètres cubes d'eau. On a donc consommé dans ce cas seulement un litre d'eau.

Après chacun de ces trois modes de lavage, les plaques ont été mises en contact pendant une demi-heure avec 200 centimètres cubes d'eau, et 100 centimètres cubes du liquide ont été prélevés et titrés par une solution d'iode au 1/200.

Voici les résultats trouvés :

	NOMBRE DE CM³ DE LIQUEUR D'IODE AU 1/200 POUR 200cm³ DE LIQUEUR	QUANTITÉ D'HYPOSULFITE DE SOUDE CRISTALLISÉE CORRESPONDANT A L'IODE
Lavage sur le dos d'une cuvette avec 37 litres d'eau (durée cinq minutes).	2cm³2	0,00272
Lavage dans une cuvette avec 37 litres d'eau (durée cinq minutes).	4cm³4	0,00544
Lavage par diffusion (5 lavages) avec 1 litre d'eau (durée vingt-cinq minutes).	0cm³4	0,005

Conclusions.

Il résulte des essais précédents :

1° Que le lavage des plaques sous un courant d'eau consomme inutilement une quantité d'eau d'autant plus grande qu'on soustrait moins complètement la plaque au contact de l'eau ayant dissous l'hyposulfite de soude;

2° Que le procédé qui paraît le plus efficace tout en consommant le moins d'eau consiste à immerger la plaque cinq fois successivement dans 200 centimètres cubes d'eau pure pour chaque plaque 13 × 18.

Dans une prochaine étude, nous nous proposons de rechercher l'efficacité de l'emploi des divers oxydants préconisés ou non jusqu'ici pour détruire l'hyposulfite de soude, et de montrer les conditions que doivent réaliser ces composés pour pouvoir être utilisés pratiquement.

L'HISTOIRE DU ROSAIRE
DANS TOUS LES PAYS (1)

A l'époque actuelle, il semble qu'on doive se justifier pour appeler l'attention des membres de la Société des Arts sur un sujet tel que l'histoire du Rosaire. Au moyen âge, rien n'eût paru plus naturel, car il s'agit de l'une des applications importantes de la matière aux œuvres d'art. Nous apprenons par l'œuvre de patience compilée par Stephen Boyleau en l'an 1268 sur les métiers et associations artistiques de Paris que les patenotriers, fabricants de patenôtres ou rosaires, représentaient une industrie très prospère qui, à cette époque, était même divisée en quatre corporations ou compagnies distinguées entre elles, à ce qu'il semble, d'après la nature des matériaux qu'ils mettaient en œuvre. Les premiers étaient des artistes en os et corne, les seconds travaillaient le corail et la nacre, les troisièmes l'ambre et le jais, tandis que les derniers, plus éclectiques, constituaient une association engagée dans le travail des métaux et la manufacture des boutons, boucles et bagues.

En Angleterre, les fabricants de rosaires ne paraissent pas s'être aussi spécialisés; cependant, dans les archives municipales de Londres, de la même époque, nous trouvons assez souvent des citoyens intitulés *patenotriers;* il ne peut y avoir de doute que leur métier au début consistait à tourner, polir, perforer et monter des perles pour les dévots.

Nous avons la relation d'une enquête faite en 1278, sous le règne d'Edouard Ier, dans la section correspondant à celle dénommée maintenant Farringdon street Within, dont trois des témoins étaient des patenotriers. C'étaient évidemment des voisins, ils habitaient probablement dans Paternoster-lane (allée des Patenotriers), nom que portait alors cette voie; ainsi qu'on peut l'observer, cet emplacement était à l'ombre de la grande cathédrale, dans le centre de la dévotion à Londres. Les ouvriers eux-mêmes habitaient Paternoster-lane; mais je penche à croire que leurs produits étaient le plus souvent détaillés par des personnes nommées stationnaires, nom qui leur venait du fait qu'il leur était permis d'occuper certaines stations ou degrés autour de la Croix de saint Paul dans le Chepe. Les stationnaires ne se contentaient pas de vendre des objets de piété, ils détaillaient toutes choses nécessaires aux clercs ou ecclésiastiques qui, naturellement, se rassemblaient autour de la grande cathédrale et avaient besoin de plumes, parchemin, encre, copies, livres et manuscrits qui formaient une partie de leurs marchandises. Ces stationnaires (papetiers) se sont cramponnés à leur vieille retraite et sont encore en majorité dans le Row avec les vendeurs de statues pieuses, bénitiers et autres objets du même genre. Au XIVe siècle il y avait aussi une autre Paternoster-lane, allée près de la Tamise, dans la section de Wintry, proche de l'église alors nommée église du Paternoster ou Saint-Michel le Royal (1). C'était le quartier habité par les marchands de vin gascons qui expédiaient leur vin de La Réole, près Bordeaux. Il était naturel qu'ils désirassent des objets de piété exécutés d'une façon qui leur fût familière, et nous pouvons croire que des patenotriers français s'installèrent à cet endroit pour répondre à leurs demandes.

Nous trouvons la même industrie florissante dans tous les grands centres. A Rome, il y a encore une rue près de Saint-Pierre appelée *via dei Coronari;* une *corona* est simplement une variété du patenôtre ou rosaire, et nous avons d'abondants documents du XIVe siècle se rapportant aux « paternostrari » (2). qui établirent leurs baraques dans la région du Vatican. Naturellement, les paternostrari vendaient beaucoup d'objets autres que les rosaires, mais principalement des objets de piété. Le seul fait de ce nom dans tant de contrées différentes démontre que la production de ces *fila* ou *numeralia de Pater Noster*, fils de perles pour compter les répétitions du Notre Père, était commercialement importante. De plus, comme nous le verrons, l'habileté artistique déployée dans la fabrication de quelques-uns de ces articles de piété, destinés à répandre la dévotion, était souvent d'un ordre très élevé. Mais, avant de nous occuper du côté artistique de notre sujet, nous devons faire un long trajet en arrière qui nous conduira à des époques fort reculées, car ce serait une grande erreur de supposer que l'usage des perles pour compter les prières soit particulier à l'Église catholique ou seulement relativement moderne.

Dans plus d'une cathédrale française, par exemple à Reims et à Limoges, nous trouvons la Vierge représentée disant son chapelet au moment de l'Annonciation pendant que l'ange la salue. Aux catholiques d'aujourd'hui, qui ne se servent de leur rosaire que pour compter leurs *Ave Maria*, le chapelet dans les mains de la Vierge paraît un exemple frappant du peu de vraisemblance de certaines légendes du moyen âge. Ce détail n'est pas aussi complètement invraisemblable qu'il le paraît tout d'abord. L'usage du rosaire était une pratique commune à beaucoup de races orientales, longtemps avant la venue de Notre-Seigneur, et quoique je ne connaisse aucune preuve que la chose fût pratiquée par le peuple juif, il paraît y avoir au moins une trace de son apparition en Babylonie avec laquelle les Juifs conservèrent des rapports fréquents après leur captivité. Sir Austin Layard, dans ses *Monuments de Ninive*, reproduit un bas-relief qui, selon la descrip-

(1) Conférence du R. P. Herbert Thurston à la Society of arts, section artistique, le *mardi 4 février 1902, sous la présidence de S. Em. le cardinal Vaughan.*

(1) *Liber custumarum*, série Rolls, p. 740.

(2) Armellini, *Chiesi di Roma*, p. 780 seq.



tion jointe au dessin, représente « deux femmes ailées debout devant l'arbre sacré, dans l'attitude de l'adoration; elles lèvent la main droite étendue et tiennent une guirlande ou rosaire dans la main gauche ». Mon ami, le P. Strassmaier, autorisé en ces matières, me dit qu'il n'est pas complètement satisfait quant à la signification du cercle vu dans le tableau, et qu'il ne sait rien qui puisse établir l'usage de perles de prière parmi les Assyriens; mais les détails du bas-relief font bien penser à un essai de représentation d'un acte de dévotion. L'interprétation du chapelet comme rosaire est au moins probable. Sans vouloir décider la question, remarquons que la sculpture date probablement du VIIIe ou IXe siècle avant le Christ.

Passant en Extrême-Orient, nous trouvons un grand nombre de différents dieux tels que Brahma, Siva, le japonais Amida et le chinois Kwan Yin, représentés couramment avec des rosaires dans les mains.

Il est possible que quelques-uns de ceux-ci puissent réclamer une plus vénérable antiquité que 900 avant Jésus-Christ, mais il n'est nullement facile de déterminer avec certitude les antiquités brahmanistes ou bouddhistes; il est difficile aussi de distinguer les colliers ou fils de bijoux qui, souvent, entourent les bras, poignets et épaules de ces statues, des rosaires à l'usage de la dévotion.

Il ne paraît y avoir aucune mention faite du rosaire dans les Vedas; les traces de sa première apparition dans la littérature brahmaniste ou bouddhiste sont très vagues et peu satisfaisantes. En 1873, dans son discours sur les rosaires de l'Orient, M. Faylor nous apprend qu'il est évident que le rosaire fut en usage parmi les Hindous longtemps avant l'introduction de la religion bouddhique et nous devons admettre que la théorie paraît plausible.

La seule allusion au rosaire que j'ai vue citée dans les premières littératures orientales est celle contenue dans le passage suivant des *quarante-deux points de doctrine* bouddhiste : article 10.

« L'homme qui, dans la pratique de la vertu, s'applique à l'extirpation de ses vices est comme celui qui roule entre ses doigts les perles du chapelet. S'il continue à les prendre un à un, il arrive rapidement à la fin. En extirpant ses mauvaises inclinations une à une, un homme arrive ainsi à la perfection (1). » Laissant de côté la question des origines et de priorité comme insoluble avec les moyens à notre portée, nous pouvons chercher à recueillir quelques détails concernant l'usage du rosaire par les Orientaux dans les temps modernes et d'abord parmi les Hindous. Sir Monier Williams, qui possède une connaissance des plus intimes, des différents aspects religieux de la vie indienne, parle comme suit :

(1) Dr ZERFFI dans le *Journal de la Société des arts*, 1873, p. 469.

En ce qui concerne les rosaires, le rosaire (*japamalla*) en usage par les Saivas (les adorateurs de Siva) est un simple fil de 32, ou ce nombre doublé, de baies de l'arbre de Rudraksha (*Elaecarpus ganibrus*) tandis que celui des Vaishnavas (les adorateurs de Vishnou) est fait du bois sacré du Tulasi ou Tulsi, et contient généralement 108 perles.

Ces rosaires peuvent être portés comme colliers, quoique leur usage principal soit d'être employés pour aider à la répétition des noms et épithètes de la divinité ou dans la récitation des prières. On remarque des variétés dans la matière et la forme de ces rosaires; par exemple les ascètes de Saiva portent parfois des rosaires faits avec les dents de corps morts (*danta malla*) ou roulent des serpents autour de leur cou en guise de colliers. D'un autre côté, les rosaires de Vaishnava sont parfois faits avec les graines du lotus (*kamalaksha*) (1), mais rarement.

Je ne suis pas sûr que tous les rosaires de Saïva soient formés de 32 ou 64 baies, mais, sans le moindre doute, ils sont faits de baies de Rudraksha dont se servent aussi certaines sectes de bouddhistes. Selon une légende, ces baies sont un souvenir des larmes que répandit Siva en colère, larmes qui se métamorphosèrent en graines. Leur surface, par ses rugosités, ressemble à celle d'un noyau de pêche et leur cinq lobes peuvent être la raison du choix qui en a été fait. Les perles Tulsi dont se servent beaucoup de membres de la secte de Vaishnava qui honore particulièrement Krishna, jouent un rôle important dans les rites d'initiation auxquels sont soumis les enfants de six ou sept ans. Un rosaire de 108 petites perles est passé autour de leur cou par le prêtre ou le maharajah et on leur enseigne aussi les formules sacrées qu'ils devront réciter.

L'ascète hindou admet que l'opération de compter augmente l'abstraction, don spirituel très fortement prisé. Mais l'impression produite sur le spectateur ou sur l'auditeur par le *nama kirtana* ne paraît pas toujours très éthérée, et le Dr Moor, dans son *Panthéon hindou*, demande un peu ironiquement comment la dévotion peut être aidée en entendant les noms de Krishna ainsi répétés : « Huri Krishna, Krishna, Krishna, Huri, Huri, Huri, Ram; Huri Ram, Ram; Huri, Huri. »

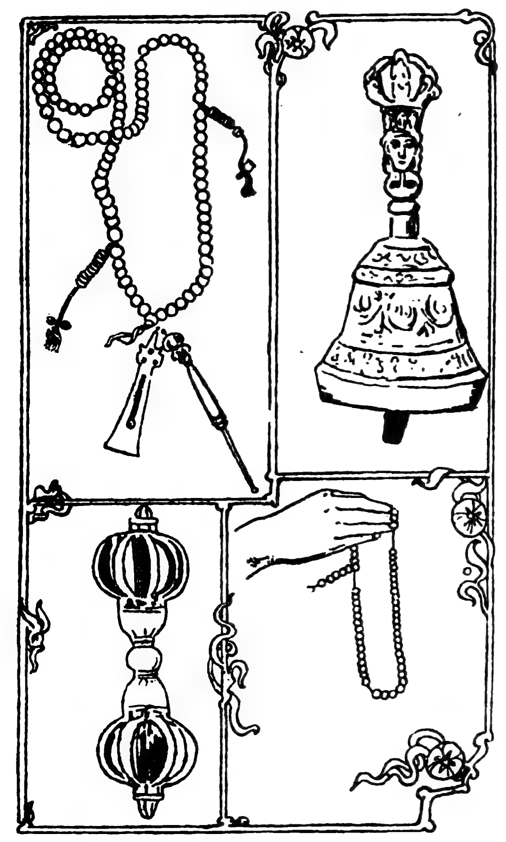
De singulières extravagances se produisent parfois chez les Hindous. On nous dit, par exemple (2), qu'un rosaire de 15 perles, chacune aussi grosse que la tête d'un enfant, est suspendu à une poutre; chaque perle passe de main en main; l'opération doit causer une très grande fatigue physique. Que les bouddhistes se servent aussi de rosaires est un fait que beaucoup de personnes ont sans doute appris récemment, en lisant la délicieuse histoire de « Kim » de M. Kipling. Le rosaire d'un lama boud-

(1) Sir MONIER WILLIAMS, *Thought and Life in India*, p. 67. *Pensée et vie dans l'Inde.*

(2) *Athenæum*, 9 février 1878, p. 189.



dhiste, en cas de nécessité, peut-il servir de chaîne à mesurer? Je ne puis le dire. Les espèces les plus ordinaires sont faites de bois ou de pierres, de baies ou d'os, et l'on assure que les pauvres se contentent d'un fil de 30 ou 40 perles, mais les variétés plus chères sont aussi en faveur et sont composées de turquoises, coraux, ambre, argent et même de perles et de pierres précieuses. « Si un rosaire fait avec les ossements d'un saint lama peut être obtenu, il est naturellement plus prisé que tout autre (1). » En Chine et au Japon, les perles sont souvent réunies en deux anneaux. Il y a une variété considérable dans les formules répétées. A en juger par les spécimens donnés par sir Monier



Rosaire bouddhiste avec cloche et « dorje ». Rosaire mahométan.

Williams, quelques-unes des formules sont assez révérencieuses et dévotes. Mais quelle que soit la forme, elle finit toujours par le traditionnel *om mani palme hum* (*om* joyau dans le lotus *salut!*)

Mais aucun écrivain moderne n'a aussi complètement étudié l'aspect religieux du bouddhisme dans ses propres forteresses que M. L.-A. Waddell qui a acheté un temple lamaiste et qui fut reçu par les lamas, en raison d'une ancienne prophétie, comme un reflet du bouddha Amitabba de l'Ouest.

Il donne une description entière des nombreuses variétés de rosaires en usage parmi les lamas. Le type normal ordinaire consiste en un fil de 108 perles uniformes avec deux curieux appendices de 10 perles ou disques chacun en métal glissant sur des fils attachés au cordon principal. Ces derniers sont appelés les compteurs; à l'extrémité de l'un d'eux se trouve un minuscule *dorje* ou représentation de la foudre en miniature. A l'autre bout du rosaire est une petite sonnette (1); des objets multiples, tels que clés, petites pinces sont souvent attaché à l'extrémité du rosaire lui-même. Ceux-ci, présentent une curieuse analogie avec les bagues-cachets et les broches joints souvent aux rosaires chrétiens du moyen âge. Les disques ou perles sur les compteurs servent à noter le nombre de fois que le rosaire est dit. Un des compteurs marque les unités, l'autre les dizaines, et l'appareil ainsi arrangé est suffisant pour enregistrer une centaine de répétitions : 108 × 10 ×10, formules mystiques.

Le rosaire peut être fait de matières précieuses et roulé autour du poignet droit comme un bracelet ou suspendu au cou, le bout noué en haut lorsqu'on ne s'en sert pas. Marco Polo (2) nous dit que lorsqu'il visita le roi de Maabar (Malabar) vers 1290, ce dernier avait un collier de grosses perles et rubis pour compter ses prières. Il n'est pas douteux que Marco aurait dû ajouter que ces grains étaient au nombre de 108, comme au rosaire de Vaishnava et de Bouddha, et qui semble un nombre mystique.

Il est inutile de parler des formes plus compliquées de rosaires (*jiu dzu*) en usage chez les bouddhistes du Japon, comme en Birmanie et en d'autres endroits, mais il est à remarquer qu'au Japon, le rosaire le plus ordinaire paraît se composer de 112 grains quoiqu'il en existe d'autres variétés, quelques-unes ayant des combinaisons très compliquées pour enregistrer un grand nombre de répétitions (3). Il est curieux de signaler le récit daté de 1549; fourni par Paul de la Sainte Foi, converti de saint François-Xavier; nous y lisons ceci : « Toute la nation prie avec des perles comme nous le faisons; ceux qui savent lire se servent

(1) Monier Williams, *Bouddhisme*, p. 385.

(1) *Le bouddhisme dans le Tibet.*

(2) Il est curieux de lire dans Marco: « Ainsi firent tous les rois ses ancêtres, ils lui léguèrent le fil de perles afin qu'il fît de même. La prière qu'il disait journellement consistait en ces paroles : *Pacanta*, *Pacanta*, *Pacanta* (*Bhagava ou Bhagavatz:* Seigneur), ceci est répété 104 fois ».

(3) M. Waddell dit des Birmans : « Ils paraissent se servir du rosaire simplement pour répéter les noms de la trinité bouddhiste : Phra ou Bouddha, Tora ou Dhama et Sangha, et le nombre de perles dans le rosaire est un multiple de 3 × 3 comme chez les lamas (108 = 9 × 12). Il ajoute que plusieurs Birmans possèdent un rosaire de 72 perles noires subcylindriques appelées Bodhi. » (Voir le journal de la Société asiatique du Bengale 1892, p. 25 et 33.) Sur les rosaires japonais, voir M. L.-M. James dans *Transactions de la Société asiatique du Japon*, vol. IX, p. 17.

de petits livres, mais ceux qui prient avec des perles disent sur chacune une prière deux fois plus longue que le *Pater noster*.

» Ces fils de perles ou rosaires ont 108 perles. Les Japonais assurent que leurs savants enseignent que chaque homme commet 108 sortes de péchés et qu'il doit réciter une prière contre chaque péché. Cette prière est dans une langue non comprise du bas peuple comme le latin chez nous. »

Ce qui est d'un intérêt plus immédiat pour notre sujet c'est l'usage du rosaire parmi les mahométans; ils nomment leur rosaire le *subha*, quelquefois *tasbih*, un cordon de 99 ou mieux de 100 perles sur lesquelles les disciples du prophète comptent leurs salutations ou récitent les 99 noms ou attributs d'Allah.

Sir Edwin Arnold qui, dans son *Light of Asia* (*Lumière d'Asie*), s'est fait l'apologiste, si l'on ne doit dire l'apôtre du bouddhisme, rend hommage aussi au *Credo* du prophète dans ses « Perles de la foi ou rosaire de l'Islam étant les 99 magnifiques noms d'Allah ». Les 99 perles du *subha* sont divisées en trois portions égales parfois, comme dans les spécimens les plus ordinaires qui m'ont été montrés, par une pierre ou perle d'une forme différente, quelquefois et surtout dans les variétés plus dispendieuses, par des glands appelés *shamsa* qui, faits de fils d'or et de soie de différentes couleurs, ont souvent un effet très brillant. Une centième perle plus grande appelée *iman* ou un gland à sa place est souvent ajouté lorsqu'on se sert du rosaire pour compter *takbir*, *tahlil* ou *tasbih*.

La question qui a le plus d'intérêt dans le rosaire mahométan est la date et la cause de son origine. Quoiqu'on ait peu écrit sur ce sujet, il y a pourtant un court essai par le professeur Goldziher qui, en vertu de sa connaissance exceptionnelle de la littérature arabe, nous inspire la plus grande confiance. Il est admis, nous dit-il, par les témoignages dignes de foi que l'usage du rosaire parmi les mahométans jusqu'à présent ne remonte pas au delà du IIIe siècle de l'hégire, la fin du IXe siècle chrétien, mais, à cette époque, cet usage était entièrement établi (1). Le Dr Goldziher est tenté de croire à l'histoire de la fameuse rebuffade adressée à sa mère Chezuran par le calife Al Hadi (A. D. 786): « Ce n'est pas l'affaire d'une femme de se mêler de l'État, retournez à vos prières et à votre *subha* (2). »

Jusqu'au Xe siècle après J.-C., l'usage du rosaire paraît avoir été considéré avec mépris par les mahométans tels que Bidha, une nouveauté à peine digne d'un homme de rang et d'éducation; Ab-ul-Kasim al Gunejd (913) reçut des reproches pour s'en servir, mais il répondit comme n'importe quel savant pourrait le faire aujourd'hui: « Je ne puis abandonner aucune pratique qui m'aide à me rapprocher de Dieu. » Même encore en 1350, l'usage, ou du moins l'usage exagéré du rosaire, fut un sujet de reproche comme ne s'harmonisant pas avec la simplicité du *Credo* musulman (1). Ce qui nous intéresse spécialement c'est une série de passages d'une époque incertaine, mais certainement ancienne, qui paraît jeter un jour sur la date et la cause de la première introduction de cette nouvelle pratique. Un de ces documents est tiré de cette littérature connue sous le nom de « Hadith » et de la singulière collection nommée « Sunan »; on les dit du Xe siècle de notre ère.

(1) KREMER, *Culturgeschicte des Orients*, cité par Masudy, VIII, 119.

(2) GOLDZIHER, in *Revue de l'histoire des religions*, 1890, vol. XIX, p. 295.

(1) Voir GOLDZIHER, *op. cit.*, p. 297.

(*A suivre.*) R. P. HERBERT THURSTON, S. J.

SOCIÉTÉS SAVANTES

ACADÉMIE DES SCIENCES

SÉANCE DU 5 MAI 1902.

PRÉSIDENCE DE M. BOUQUET DE LA GRYE.

Nécrologie. — M. le secrétaire perpétuel annonce à l'Académie la perte qu'elle vient de faire dans la personne de M. L. FUCHS, correspondant pour la section de géométrie, décédé à Berlin le 26 avril 1902.

Sur les fonctions des sphéridies des Oursins. — Les fonctions de ces petits organes, formés d'une masse pédiculée et articulés sur un pivot, ont été interprétées de façons très diverses. Les uns les ont considérés comme le siège de l'odorat ou du goût; les autres leur ont attribué la faculté de percevoir les changements chimiques du milieu ou les vibrations, soit de l'eau, soit du sol. Cuénot, se basant sur ce fait que les sphéridies, placées dans des cavités closes, ne sauraient être des organes tactiles ou gustatifs, a émis cette hypothèse qu'elles servent à l'équilibration, c'est-à-dire à renseigner l'animal sur sa position par rapport à la verticale. M. YVES DELAGE a fait des recherches expérimentales sur ce sujet. Il a reconnu d'abord que les mouvements des sphéridies sont spontanés, volontaires et non pas dus à l'inclinaison de la petite masse sous l'influence de la pesanteur. La théorie de Cuénot est donc entamée de ce chef. En outre, si on enlève les sphéridies sans léser les autres organes, on constate que les oursins ainsi mutilés se retournent et grimpent sur les parois verticales avec autant de sûreté que les individus indemnes. D'où il suit que les sphéridies, si elles servent à l'équilibration, n'en constituent pas l'appareil exclusif. D'ailleurs, des espèces voisines des oursins ne présentent pas de sphéridies.

Action du champ magnétique intense sur le flux anodique. — Dans une note présentée récemment à l'Académie, M. PELLAT a indiqué que les actions que produit un champ magnétique intense sur le flux cathodique s'expliquent bien en admettant que le champ donne naissance à un frottement anisotrope très grand dans le sens perpendiculaire aux lignes de forces et beaucoup plus faible dans le sens parallèle à celles-ci.



De nouvelles expériences lui ont permis de mettre en évidence de la façon la plus nette une action du même genre sur le flux cathodique d'un tube de Gessler.

Glucose et carbonates de cérium. Sur un nouveau mécanisme d'oxydation provoquée. — M. André Job a précédemment analysé le mécanisme de l'oxydation spontanée du carbonate céreux dissous en liqueur alcaline, et il a montré l'intérêt que présente ce composé comme générateur d'oxygène actif. Le carbonate de peroxyde, auquel il donne naissance à froid par le simple contact de l'air, est un oxydant capable de fournir de l'eau oxygénée quand on le dissout dans les acides. M. Baur vient de faire une application de ces propriétés : en agitant à l'air la solution alcaline de carbonate céreux additionnée d'arsénite de potassium, il a provoqué l'oxydation de celui-ci et vérifié que la quantité totale d'oxygène fixée correspond bien à la formation primaire du peroxyde. M. Job avait observé ce cas d'oxydation provoquée, mais ses études lui en ont fait reconnaître d'autres. Il signale deux corps, carbonate cérique et glucose, qui, séparés, ne s'oxydent ni l'un ni l'autre, et qui, mélangés, s'oxydent tous les deux. L'action du sel céreux sur le glucose rentre dans la catégorie des phénomènes ordinairement observés. Mais l'influence oxydante du glucose sur le sel cérique constitue un mécanisme nouveau d'oxydation provoquée ; de plus, le carbonate cérique, qui seul ne peut engendrer d'oxygène actif, acquiert cette propriété dès qu'il est additionné de glucose, et peut alors provoquer l'oxydation de l'arsénite de potassium. Le glucose aura, de la sorte, déterminé une *oxydation provoquée induite*.

Développement du black-rot. — On sait que la maladie de la vigne connue sous le nom de *black-rot* est due au parasitisme d'un champignon ascomycète, le *Guignardia bidwellii* Viala et Ravaz.

Le parasite n'hiverne pas sur sa plante nourricière. Ses organes de conservation pendant la mauvaise saison consistent essentiellement en sclérotes ou stromas qui se forment en très grand nombre sur les grains de raisin malades. Ces stromas fournissent, dans le sud-ouest de la France, à partir du début du printemps ou même de la fin de l'hiver jusqu'au commencement de juin, des périthèces ou plus rarement des fruits conidiens ou pycnides auxquels sont dues les spores qui permettent au parasite de s'établir de nouveau, au printemps, sur les organes verts de la vigne. Ces spores produisent les *invasions* de black-rot que l'on peut appeler *primaires*. Les lésions développées sur les organes à la suite des invasions primaires portent des pycnides dont les spores produisent les *invasions* que l'on peut appeler *secondaires*.

M. A. Prunet a pu préciser ou établir, en dehors des faits précédents, les conditions du développement de la maladie et du parasite pendant la belle saison.

Il s'est surtout appliqué à déterminer quelles sont les conditions atmosphériques qui favorisent le développement de ce parasite.

Voici ses principales conclusions :

Tandis que la vapeur d'eau atmosphérique suffit au développement de l'oïdium et les rosées ou les brouillards au développement du mildiou, les pluies sont nécessaires au développement du black-rot.

La durée des périodes de pluie susceptibles de produire des invasions dépend, non de l'abondance de la pluie, mais de sa continuité ; elle dépend aussi de la température.

La durée des invasions dépend de la durée des périodes de pluie qui les ont causées et, dans une certaine mesure, de l'intensité du foyer.

Le nombre des invasions qui peuvent se succéder au cours d'une saison dans un foyer de black-rot dépend du nombre des périodes pluvieuses de durée et de continuité suffisantes qu'il y a eu pendant cette saison. Suivant les années et les localités, on compte une, deux ou, plus rarement, trois invasions primaires. Les invasions secondaires, lorsque les étés sont pluvieux, peuvent se succéder à des intervalles plus ou moins rapprochées jusqu'à la maturité du fruit.

L'intervalle qui sépare deux invasions successives dépend de celui qui sépare les deux périodes de pluie auxquelles elles sont dues. Cet intervalle a été, dans certains cas, presque nul ; dans d'autres, il a atteint 1, 2, 3 et même 4 semaines.

La durée de la période d'incubation dépend essentiellement de la température ; elle a été, en général, de 16 à 22 jours en avril et mai, de 14 à 16 jours en juin, de 10 à 14 jours en juillet et août.

Les lésions de black-rot peuvent porter des pycnides mûres au bout de 3 à 8 jours. La sécheresse ou une température trop basse retardent ou même empêchent la formation des pycnides.

Les roches éruptives carbonifères de la Creuse. — Une étude de M. L. de Launay sur les roches éruptives carbonifères de la Creuse paraît confirmer la théorie générale exposée par M. Michel Lévy sur la différenciation des magmas, théorie à l'appui de laquelle viennent également les curieuses observations de M. Barrois sur les kersantons de Bretagne. Il semble y avoir eu départ antérieur des éléments blancs (silice et alcalis) par l'intervention d'action aqueuse et de fumerolles, avec production de micropegmatites, porphyres globulaires ; puis, à la fin, montée du résidu lamprophyrique, enrichi en éléments ferromagnésiens, retenant encore parfois une certaine abondance d'alcalis, qui a permis les types de fusion de nos coulées porphyritiques.

M. Berthelot continue ses études sur les piles fondées sur le concours d'une réaction saline avec l'action réciproque des liquides oxydants et réducteurs ; il donne ses conclusions. — Sur une classe de transformations de Backlund. Note de M. E. Goursat. — Sur la déformation des conoïdes droits. Note de M. A. Demoulin. — Le problème des surfaces chargées debout. Solution dans le cas du cylindre de révolution. Note de M. Alban Gros. — Sur le rôle de la self-induction dans les décharges électriques à travers les gaz. Note de M. B. Eginitis. — Action de la self-induction sur les spectres de dissociation des composés. Note de M. A. de Gramont. — Sur quelques exceptions à la loi de Maxwell $n^2 = K$ pour quelques composés contenant de l'azote. Note de M. E. Van Aubel. — Sur les alliages de cadmium avec le baryum et le calcium. Note de M. Henri Gautier. — Sur un oxycarbure de cérium. Note de M. Jean Sterba. — Sur l'anhydride arsénique et ses hydrates. Note de M. V. Auger ; l'auteur a reconnu que l'anhydride arsénique se forme vers 180° ; il est stable même à 400°, se décompose au rouge sombre et ne peut être obtenu à l'état fondu. — Préparation et propriétés des chloro, bromo et iodosulfobismuthites de plomb. Note de M. Fernand Ducatte. — Sur quelques dérivés de l'éther pyru-

vylpyruvique. Note de M. L.-J. Simon. — Sur l'action mutuelle des chlorures d'acide et du méthanal. Note de M. Marcel Descudé. — Sur les combinaisons du tétrazoditolylsulfite de sodium avec les amines aromatiques et les phénols et leur transformation en colorants azoïques. Note de MM. A. Seyewetz et Biot. — Sur l'addition de l'acide hypochloreux au propylène. Note de M. Louis Henry.

SÉANCE DE LA SOCIÉTÉ ASTRONOMIQUE

Le roi de Suède, Oscar II, a profité de son séjour à Paris pour poser sa candidature à la Société astronomique dans la séance du 7 mai. Sa nomination est assurée pour la séance du 4 juin où il sera certainement proclamé, ainsi que vingt-trois autres personnes dont près de la moitié sont de nationalité portugaise et qui ont adressé la même demande. M. Camille Flammarion a très habilement profité de cette occasion pour rappeler que Don Pedro II, empereur du Brésil, fut un des fondateurs de la Société astronomique où il était très populaire et dont il suivait quelquefois même les séances.

Est-ce pour souhaiter la bienvenue au roi Oscar que M. Deslandres, de l'Observatoire de Meudon, a exposé avec force détails l'hypothèse de M. Arrhenius, astronome et physicien suédois, sur la nature de la lumière solaire? Ce savant veut à toute force que l'astre nous envoie des rayons cathodiques. Il a imaginé que ces rayons sont surtout émis par les taches et que, dans le cas où le disque de l'astre est trouble, notre terre reçoit ainsi un surcroît de ces singuliers effluves dont les propriétés paradoxales excitent l'attention des physiciens. M. Gaspari, qui était assis au fauteuil de la présidence, a pensé que ces assertions ne pouvaient être acceptées sans être soumises à une discussion. S'il est possible, elle aura lieu dans la prochaine séance.

M. Maurice Fouché a pris ensuite la parole pour faire une très intéressante conférence sur la capture des comètes par les grandes planètes. L'orateur, qui est doué d'un remarquable talent d'exposition, a fait remarquer que les comètes ont une course instable et une existence précaire. Si elles possèdent l'éclat du verre, elles en ont aussi toute la fragilité. L'orateur a cité comme exemple l'histoire de la comète de Lexell, si bien observée, dont l'orbite a eu l'honneur d'être vérifiée par Laplace en personne, et que l'on n'a jamais revue. Il nous a donné le secret de ce roman astronomique.

La comète s'étant approchée d'un astre encore inobservé qui gravite à une distance triple de celle de Neptune, centuple de celle de la Terre, a été transformée d'une façon radicale. Ses éléments ont été tellement modifiés qu'elle est devenue la comète III de 1862, dont la trajectoire coïncide avec celle des météores d'août. M. Maurice Fouché a rappelé que l'identification de l'orbite des comètes et des étoiles filantes a été faite pour la première fois, non pas par M. Schiaparelli, à qui on l'attribue généralement à l'Académie des sciences, mais par M. Camille Flammarion. Le sympathique secrétaire général de la Société d'astronomie est trop bon Français pour qu'on ne le dépouille pas d'une découverte mémorable au profit d'un savant italien, dont toutes les sympathies sont germaniques. Le rapt de la comète Lexell n'est pas le seul méfait que l'on puisse attribuer à cet astre lointain. M. Maurice Fouché nous apprend qu'on peut porter à sept ou huit le nombre des comètes qu'il a captées. L'étude de la situation des aphélies de ces comètes donne une série de positions approximatives de la planète inconnue et concordant avec un temps périodique de *mille années* terrestres. Mais cette détermination repose sur un trop grand nombre d'hypothèses pour qu'il ne soit pas désirable de vérifier ces déterminations par une constatation matérielle. Malheureusement, la recherche, même par la photographie, d'un astre qui confirmerait les théories de Leverrier, et qui serait si importante pour la gloire d'un des plus illustres astronomes français, est environnée de difficultés immenses. En effet, en supposant que la planète cherchée ait l'éclat de Neptune qui est à peine visible à l'œil nu lors de ses apparitions, elle serait 100 fois plus faible, c'est-à-dire de 14e de grandeur. On ne peut espérer la fixer sur un cliché sans prendre des précautions qu'il serait trop long de décrire, et qui n'ont d'intérêt que pour les spécialistes. Une triple salve d'applaudissements a salué ce beau discours. W. de Fonvielle.

BIBLIOGRAPHIE

Éléments de Cinématique et de Mécanique, par Maurice Lévy. 1 vol. in-8° raisin (10 fr.), Paris, E. Bernard, 29, quai des Grands-Augustins.

Cet ouvrage a été rédigé conformément au programme d'admission à l'École centrale des arts et manufactures, que l'auteur connaît bien pour avoir présidé la Commission qui l'a rédigé. Il a un mérite assez rare chez les classiques scientifiques français: c'est d'éviter autant que possible les abstractions et d'aller, le plus directement qu'il le peut, vers le réel. Ainsi, par exemple, amené à parler des champs de forces, l'auteur en profite pour bien établir: 1° la distinction à faire entre les forces motrices et les forces résistantes; 2° la distinction entre les forces résistantes et les résistances passives; 3° la distinction entre les forces qui ont un champ de forces et celles qui n'en ont pas; 4° la distinction entre les champs électriques, électro-magnétiques, ou encore de la gravitation et tous les autres champs, les premiers étant les seuls où la valeur du champ puisse se mesurer par le nombre de lignes de forces qui y passent.

Nous serions fort surpris qu'un livre rédigé dans cet esprit, et réellement aussi clair que le permettent les questions traitées, ne soit pas appelé à un vrai succès.

L'Occultisme et le Spiritualisme, par le Dr Encausse (Papus). Un vol. in-12 de la *Bibliothèque de Philosophie contemporaine,* (2 fr. 50). Paris, Félix Alcan, éditeur.

C'est tout un monde que révèle ce petit livre de 186 pages, le monde de l'occultisme avec l'indication de ses données fondamentales en *psychologie,*

logique, métaphysique, théodicée, morale, sociologie. L'histoire elle-même y rentre en des aperçus qui ne sont pas pour étonner médiocrement les archéologues et les chartistes.

Séduit par l'étrangeté de la matière, fasciné par les horizons inconnus que chaque page lui dévoile, le lecteur est entraîné par l'auteur à travers cet exposé où les étonnements se succèdent, tempérés assez souvent de sourires et suivis de plus d'une dénégation. La théorie des trois plans, physique, astral et divin, soulèvera des objections, et plus d'un psychologue hésitera à admettre dans l'homme une différence entre l'âme et l'esprit. Quels logiciens considéreront comme étant d'une efficacité certaine l'emploi de l'analogie et de la méthode intuitive, dans le domaine des phénomènes dont s'occupe l'occultisme ? Les hypothèses d'involution et d'évolution, de transmigrations ascendantes ou descendantes des âmes, les théories de la terre et de la société considérées comme des organismes, les aperçus historiques et géologiques exciteront autant d'incrédulité que de curiosité. Grégoire VII, de Maistre, de Bonald, Ballanche lui-même, pour ne citer que ceux-là, sans remonter à saint Jean et à saint Paul, seraient singulièrement surpris s'ils se savaient rangés parmi les écrivains de l'occultisme. Plus étonnante encore l'affirmation du caractère théocratique et religieux de la Franc-Maçonnerie contemporaine.

Étrange vraiment, ce livre qui combat le matérialisme et l'athéisme pour conduire « au panthéisme philosophique et de là au christianisme rationnel, dégagé de toutes les algues et de toutes les mousses cléricales » (p. 185).

Mais intéressant aussi, à bien des titres, ce volume que l'on pourrait appeler le *Bréviaire de l'occultisme* et qui réunit une foule de détails épars partout ailleurs sur la nature, l'histoire, l'organisation présente avec son école supérieure des sciences hermétiques, le mode de recrutement, la bibliographie de l'occultisme.

Il est inutile d'ajouter, nous l'avons laissé entendre assez clairement déjà, que si le nouvel ouvrage du Dr Encausse intéresse vivement le lecteur et plaît par son accent de sincérité générale et ses intentions respectueuses vis-à-vis du catholicisme, il comporte des réserves nombreuses pour le philosophe et le croyant.

Eighteenth annual Report of the Bureau of American Ethnology, 1896-97. — J. W. Powell, director. Part 2. Washington.

Ce beau volume, accompagné de nombreuses cartes, est l'histoire complète de la conquête blanche dans l'Amérique du Nord, et on pourrait ajouter de l'extinction des races indiennes. Il a pour titre:

Indian land cessions in the United-States compiled by Charles C. Royce, with an introduction, by Cyrus Thomas.

Extraits des sommaires de quelques revues.

Les indications fournies ci-dessous sont données à titre de simples renseignements et n'impliquent pas une approbation.

Annales des chemins vicinaux (*avril*). — Note sur la détermination des moments fléchissants maximums et des efforts tranchants maximums dus au passage d'un convoi isolé sur une poutre à travée indépendante, Goupil.

Bulletin astronomique (*mai*). — Les solutions périodiques et les planètes du type d'Hécube, Poincaré. — Observations de la planète Eros faites à Marseille, Esmiol.

Bulletin de la Société française de photographie (*1er mai*). — Virage à la sulfo-urée, Hélain. — Mesure de la durée de combustion des photo-poudres, Londe. Note sur les papiers négatifs.

Bulletin des sciences mathématiques (*mars*). — — Sur quelques travaux récents relatifs à la nomographie, d'Ocagne. — Sur les groupes de transformations des équations différentielles linéaires, Lœwy.

Contemporains (*n° 501*). — Élisabeth, impératrice d'Autriche-Hongrie.

Écho des mines et de la métallurgie (*12 mai*). — Comment a eu lieu la catastrophe de la Martinique, Laur. — La lampe à arc concurrencée par le gaz.

Electrical engineer (*9 mai*). — Long-distance telegraphy and Marconi's latest experiments, Poncelet. — The distribution of magnetic flux in large electromagnets, Thornton. — Formers and former-winding, Davies.

Electrical world (*26 avril*). — A central station isolated plant. — The divergence of long plumb lines at the Tamarack mine, Mac Nair.

Électricien (*10 mai*). — Les appareils téléphoniques, système Berliner, Montpellier. — Remarques sur le fonctionnement des cohéreurs et des auto-cohéreurs, Rochefort.

Études (*5 mai*). — Lettre apostolique de S. S. Léon XIII. — Le Saint-Siège et la démocratie chrétienne, Roure. — Le divorce et l'Italie, Suau. — L'image du Christ visible sur le Saint Suaire de Turin, Brucker.

Génie civil (*10 mai*). — Pont à transbordeur de Duluth (États-Unis). — Concours général agricole de 1902, Coupan.

Industrie laitière (*10 mai*). — Rendement comparé des diverses races de poules.

Journal d'agriculture pratique (*8 mai*). — La fluxion périodique des yeux chez les équidés, Thierry. — Les machines au concours général agricole de Paris, Ringelmann. — L'huile d'arachide, Main.

Journal de l'Agriculture (*10 mai*). — La mélasse dans l'alimentation du bétail, Nicolas. — Nouvelles études sur les producteurs directs, Sagnier.

Journal de l'Électrolyse (*1er mai*). — Étude sur l'électrométallurgie du fer, Harmet. — La fabrication de l'alumine et du sulfate d'aluminium, Bronn.

Journal of the Society of arts (*9 mai*). — The origin and history of carriages, Chancellor. — Mineral resources of Yunnan.

La Nature (*10 mai*). — Le télégraphe sans fil, Guarini. — Fouilles des Baoussé-Roussé, Gaudry. — Étude bactériologique du Mont Blanc, Dr Binot. — Travaux souterrains; construction de la taverne du Moulin Rouge, Chalmarès.

Moniteur de la flotte (*10 mai*). — L'amiral Aube, Landry. — L'ordre de bataille, Pierreval.

Moniteur industriel (*10 mai*). — L'alcool industriel. — Épuration de l'acétylène. — Locomotives électriques à grande vitesse.

Nature (*8 mai*). — The misuse of coal, Rosenhain. — Rearrangement of Euclid's propositions, Child. — Chemical instruction and chemical industries in Germany, Thorpe. — Interference of sound.

Photo-Revue (*11 mai*). — Les négatifs craquelés, d'Héliécourt. — Le linceul de Turin, F. D.

Prometheus (*7 mai*). — Stonehenge, Sterne. — Die Düsseldorfer austellung 1903, Castner.

Questions actuelles (*10 mai*). — Le clergé et les élections. — Le passé et l'avenir de l'Afrique. — Les Concordats de la Restauration. — Jurisprudence.

Revue augustinienne (*15 mai*). — L'Emmanuel (Isaïe, VII, 14), Gervais Quénart. — Le style de Saint-Jérôme, Edmond Bouvy. — L'*Imitation* de Jésus-Christ et les temps actuels, J.-E. Soubielle. — Une lecture de Massillon vers 1698, Séraphin Protin. — Le temps d'après Saint-Augustin, Liévin Baurain. — Le cardinal Ciasca, Edmond Bouvy.

Revue du Cercle militaire (*10 mai*). — L'armée et l'école, Veigneau. — L'armée marocaine, Cne Painvin.

Revue générale de l'acétylène (*avril*). — L'éclairage des phares à l'acétylène, de Parville.

Revue scientifique (*10 mai*). — Les coups de grisou dans les mines de houille, Meunier. — L'état mental d'un xiphopage, Vaschide et Piéron. — La propreté corporelle chez les animaux, Coupin.

Science (*25 avril*). — Types and synonyms, Cook. — The submarine valleys of the California coast, Smith. — (*2 mai*). — The mathematical theory of the top, Greenhill. — Nodules in colored blood corpuscles, Stewart.

Science illustrée (*10 mai*). — Une explosion de dynamite à New-York, Moynet. — L'influenza et son bacille, Dr Marevéry. — Les quatre merveilles d'une mouche, Delosière.

Scientific american (*19 avril*). — The mechanical work of the twelfth census, Byrn. — A boat on wheels, Blon. — Some interesting features of the Krupp works at Essen, Geissel. — (*26 avril*). — The improvement of the Erie canal. — A canal excavator for Java. — Insects in winter, Aaron. — Roman forum excavations. — (*3 mai*). — The heavens in may, Russell. — New airship under construction, for the british war office. — The growth of the transatlantic steamship. — Mechanism for predicting the tides, Willey.

Yacht (*10 mai*). — Les critiques de lord Charles Beresford, Cloarec.

CORRESPONDANCE ASTRONOMIQUE

Curiosités astronomiques de juin.

Occasions de voir Mercure et Uranus.

Mercure. — Dans la première semaine du mois, dans la seconde aussi, mais plus difficilement, Mercure sera visible le soir, à l'est du Soleil.

Mercure se lève à 5 h. 23 m. le 6, à 4 h. 51 m. le 18, à 3 h. 48 m. le 30, et se couche à 21 h. 30 m., 20 h. 18 m., 18 h. 55 m.

A peu près stationnaire dans la constellation des Gémeaux, il décrit, en rétrogradant du 10 juin au 5 juillet, la première partie de sa seconde et dernière boucle de l'année.

Mercure traverse le 7, à 23 heures du Nord au Sud, le plan de l'écliptique. Le 23, à 20 heures, il est en conjonction inférieure avec le Soleil; il passe au sud du Soleil, à 8 fois le diamètre apparent de la Lune. Le 24 enfin, à 3 heures, bien avant son lever sur l'horizon de Paris, Mercure passera à 3° au sud de Neptune, tandis que le 29 mai, à 16 heures, il passait à 2°52′ au nord de la même planète.

Uranus. — On pourra voir Uranus à 41° environ à l'ouest de Saturne, sous l'aspect d'une étoile de 6e grandeur, et à mi-distance de θ et ξ d'Ophiucus. Ces deux étoiles, respectivement de 4e et 5e grandeur, forment sur les cartes de la zone zodiacale avec l'épi de la Vierge et Fomalhaut un losange très allongé.

Uranus, qui se lève le 1er juin à 20 h. 30 m., le 30 à 18 h. 31 m. et se couche à 4 h. 48 m. et 2 h. 49 m., continue de rétrograder pendant tout le mois et se déplace ainsi d'un peu plus du double du diamètre de la Lune.

Le Soleil en juin 1902.

Pendant ce mois, le Soleil parcourt les 4/7 du Taureau et le 1/3 des Gémeaux. Le 22 juin, à 9 h. 24 m. 31 s., commence l'été, dont la durée sera de 93 j. 14 h. Le 22 juin, à midi, le Soleil sera au zénith pour le point de longitude 0° et de latitude Nord 23°26′59″. A Paris, il atteindra sa plus grande hauteur de l'année, soit 64°36′48″.

C'est vers la fin du mois de juin que la distance de la Terre au Soleil atteindra son maximum. Cette distance est de 151 877 000 kilomètres le 15 et de 152 000 000 de kilomètres le 30.

Voici le tableau pour Orléans, de latitude 47°54′9″, des hauteurs du Soleil à midi et des longueurs de l'ombre à midi d'un bâton de un mètre, planté verticalement. Nous continuerons de donner les longueurs d'ombre pour Orléans, à moins qu'on ne nous demande de faire le calcul pour un autre lieu.

Le 1	64° 3′50″	0m,486
3	64°19′46″	0m,480
5	64°34′18″	0m,475
7	64°46′15″	0m,471
9	64°58′37″	0m,467
11	65° 8′23″	0m,463
13	65°16′31″	0m,460
15	65°23′ 1″	0m,458
17	65°27′53″	0m,456
19	65°31′ 6″	0m,455
21	65°32′40″	0m,455
23	65°32′35″	0m,455
25	65°30′51″	0m,456
27	65°27′27″	0m,457
29	65°22′25″	0m,458

Le 15, pour la deuxième fois de l'année, les horloges sont d'accord avec le Soleil. En retard avant le 15 sur le Soleil, elles sont en avance après cette date.

La Lune en juin 1902.

Jusqu'au 5, la Lune est visible seulement le matin. Le 6, à 6 h. 20 m., nouvelle Lune. Du 7 au 13, la Lune est visible le soir seulement. Le 13, à 0 h. 3 m., premier quartier. Du 13 au 21, visible le soir, et de plus en plus longtemps après minuit. Éclaire toute la nuit du 20 au 21, celle du 21 au 22, celle aussi du 22 au 23. Pleine Lune le 21 à 2 h. 26 m. Du 23 à la fin du mois, la Lune se lève de plus en plus tard, mais elle éclaire la fin de la nuit. Dernier quartier le 28, à 22 h. 1 m.

La Lune atteindra sa plus grande hauteur au-dessus de l'horizon, dans la direction du Midi, le 6, à 12 h. 15 m. Cette hauteur sera de 60°28'33". Plus petite hauteur 21°56'2", le 19, à 23 h. 9 m.

La Lune sera, à sa plus petite distance à la Terre, 357 100 kilomètres, le 6, à 5 heures, et à sa plus grande, 406 300 kilomètres, le 19, à 17 heures.

Le 3 juin, à 7 heures, la Lune passe à 2°44' au nord de Vénus; elle passe à 2°9' au sud de Mars le 5, à 4 heures, à 4°39' au sud de Mercure, le 7, à 16 heures, à 5°11' au nord de Saturne le 23, à 11 heures.

Au début dans les Poissons, la Lune entre dans la constellation du Bélier le 3, à 2 heures; dans le Taureau le 4, à 17 heures; dans Orion le 6, à 23 heures; dans les Gémeaux le 7, à 11 heures, dans le Cancer le 9, à 1 heure; dans le Lion le 10, à 12 heures; dans la Vierge le 13, à 8 heures; dans la Balance le 16, à 19 heures, dans Ophiucus le 19, à 2 heures; dans le Sagittaire le 21, à 0 heure; dans le Capricorne le 23, à 15 heures; dans le Verseau le 24, à 13 heures: dans les Poissons le 27, à 11 heures.

Les planètes en juin 1902.

Vénus.

Étoile du matin. Se lève à 2 h. 19 m. le 6, à 2 h. 3 m. le 18, à 1 h. 51 m. le 30 et se couche à 16 h. 2 m., 16 h. 29 m., 16 h. 57. Dans le Bélier au début, finit le mois dans le Taureau.

Mars.

Inobservable. Se lève le 6 à 3 h. 11 m., le 18 à 2 h. 49 m., le 30 à 2 h. 30 m. et se couche à 18 h. 35 m., 18 h. 34 m., 18 h. 30 m. Cette planète, continuant sa marche non loin de Vénus, Mercure et Neptune, au sud et sud-est des Pléiades, passe le 17 dans l'émisphère boréal et s'avance, ce mois-ci, de 42 fois le diamètre apparent de la Lune.

Jupiter.

Visible le soir et après minuit dans le Capricorne. Mouvement direct jusqu'au 6, puis rétrograde. Levers : le 6 à 23 h. 37 m., le 18 à 22 h. 49 m., le 30 à 22 heures. Couchers à 9 h. 10 m., 8 h. 21 m., 7 h. 30 m.

Les 4 satellites anciennement connus pourront être vus d'un même côté de la planète à 1 h. 45 m. le 11, le 22 et le 25.

Saturne.

Toujours dans le Sagittaire, à l'ouest de Jupiter, où il continue de rétrograder. Observable le soir et après minuit, l'anneau encore visible dans une lunette de 0m,040 d'ouverture. Levers : le 6 à 22 h. 38 m., le 18 à 21 h. 49 m., le 30 à 20 h. 59 m. Couchers : 7 h. 23 m., 6 h. 33 m., 5 h. 41 m. Ce mois-ci, l'amplitude du mouvement de Saturne équivaut à 3 fois le diamètre de la Lune.

Neptune.

Neptune, inobservable ce mois-ci, se déplace dans les Gémeaux de 1/2 fois le diamètre de la Lune, cela d'un mouvement direct.

Il se lève à 5 h. 32 m. le 1er juin, à 3 h. 41 m. le 30 et se couche à ces mêmes jours respectivement à 21 h. 22 m. et 19 h. 31 m.

Les marées et le mascaret en juin 1902.

Marées.

Ce mois-ci, les marées sont généralement fortes.

Marées moyennes : le 1er et le 2, le matin; du 13 au 17 inclus, les 28, 29, 30.

Marées fortes, le 2 au soir, du 3 au 5, le 6 le matin, du 9 au 12, du 18 au 27.

Très fortes le 6 au soir, le 7 et le 8. Ces prévisions sont subordonnées aux circonstances locales.

Mascarets.

Le 7 juin. Importance moyenne. Arrive à Quillebœuf à 20 h. 34 m., à Villequier à 21 h. 11 m., à Caudebec à 21 h. 20 m.

Concordance des calendriers.

Le 1er Juin de notre calendrier grégorien sera :
Le 19 Mai 1902 du calendrier julien (russe),
Le 23 Safar 1320 musulman,
Le 25 Iyar 5662 israélite,
Le 12 Prairial 110 républicain,
Le 24 Bachones 1618 cophte,
Le 25 du 4e mois, an 39, du 76e cycle chinois;
Juin 1902 julien commencera le 14 juin du calendrier grégorien;
Rébi Ier, 1320, musulman commencera le 8;
Sivan 5662, israélite, le 6;
Messidor 110, républicain, le 20;
Bawne 1618, cophte, le 8;
Ve mois 39, 76e cycle chinois, le 6;
Le 5 juin, fête de l'Ascension russe, le 15, Pentecôte;
Le 11, Pentecôte israélite;
Le 19, Naissance du prophète, au calendrier musulman.

R. DE MONTESSUS.



ÉLÉMENTS ASTRONOMIQUES DU MOIS DE JUIN

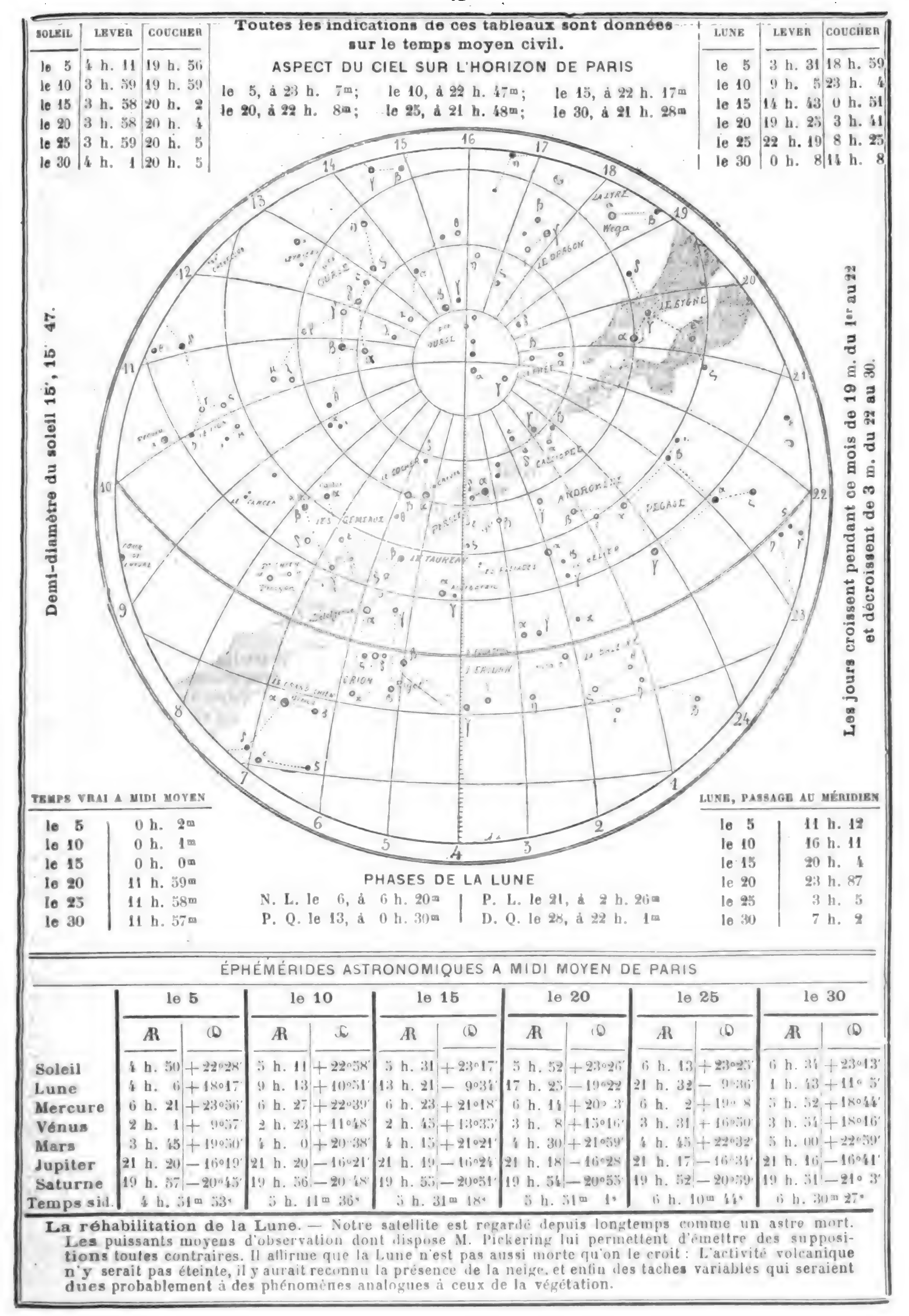
SOLEIL	LEVER	COUCHER
le 5	4 h. 11	19 h. 56
le 10	3 h. 59	19 h. 59
le 15	3 h. 58	20 h. 2
le 20	3 h. 58	20 h. 4
le 25	3 h. 59	20 h. 5
le 30	4 h. 1	20 h. 5

Toutes les indications de ces tableaux sont données sur le temps moyen civil.

ASPECT DU CIEL SUR L'HORIZON DE PARIS

le 5, à 23 h. 7m; le 10, à 22 h. 47m; le 15, à 22 h. 17m
le 20, à 22 h. 8m; le 25, à 21 h. 48m; le 30, à 21 h. 28m

LUNE	LEVER	COUCHER
le 5	3 h. 31	18 h. 59
le 10	9 h. 5	23 h. 4
le 15	14 h. 43	0 h. 51
le 20	19 h. 25	3 h. 41
le 25	22 h. 19	8 h. 25
le 30	0 h. 8	14 h. 8



Demi-diamètre du soleil 15', 15'' 47.

Les jours croissent pendant ce mois de 19 m. du 1er au 22 et décroissent de 3 m. du 22 au 30.

TEMPS VRAI A MIDI MOYEN	
le 5	0 h. 2m
le 10	0 h. 1m
le 15	0 h. 0m
le 20	11 h. 59m
le 25	11 h. 58m
le 30	11 h. 57m

PHASES DE LA LUNE

N. L. le 6, à 6 h. 20m | P. L. le 21, à 2 h. 26m
P. Q. le 13, à 0 h. 30m | D. Q. le 28, à 22 h. 1m

LUNE, PASSAGE AU MÉRIDIEN	
le 5	11 h. 12
le 10	16 h. 11
le 15	20 h. 4
le 20	23 h. 87
le 25	3 h. 5
le 30	7 h. 2

ÉPHÉMÉRIDES ASTRONOMIQUES A MIDI MOYEN DE PARIS

	le 5		le 10		le 15		le 20		le 25		le 30	
	Æ	D	Æ	D	Æ	D	Æ	D	Æ	D	Æ	D
Soleil	4 h. 50	+22°28'	5 h. 11	+22°58'	5 h. 31	+23°17'	5 h. 52	+23°26'	6 h. 13	+23°25'	6 h. 34	+23°13'
Lune	4 h. 6	+18°17'	9 h. 13	+10°51'	13 h. 21	— 9°34'	17 h. 25	—19°22	21 h. 32	— 9°36'	1 h. 43	+11° 5'
Mercure	6 h. 21	+23°56'	6 h. 27	+22°39'	6 h. 23	+21°18'	6 h. 14	+20° 3'	6 h. 2	+19° 8	5 h. 52	+18°44'
Vénus	2 h. 1	+ 9°57'	2 h. 23	+11°48'	2 h. 45	+13°35'	3 h. 8	+15°16'	3 h. 31	+16°50'	3 h. 54	+18°16'
Mars	3 h. 45	+19°50'	4 h. 0	+20°38'	4 h. 15	+21°21'	4 h. 30	+21°59'	4 h. 45	+22°32'	5 h. 00	+22°59'
Jupiter	21 h. 20	—16°19'	21 h. 20	—16°21'	21 h. 19	—16°24'	21 h. 18	—16°28	21 h. 17	—16°34'	21 h. 16	—16°41'
Saturne	19 h. 57	—20°45'	19 h. 56	—20°48'	19 h. 55	—20°51'	19 h. 54	—20°55'	19 h. 52	—20°59'	19 h. 51	—21° 3'
Temps sid.	4 h. 51m 53s		5 h. 11m 36s		5 h. 31m 18s		5 h. 51m 1s		6 h. 10m 44s		6 h. 30m 27s	

La réhabilitation de la Lune. — Notre satellite est regardé depuis longtemps comme un astre mort. Les puissants moyens d'observation dont dispose M. Pickering lui permettent d'émettre des suppositions toutes contraires. Il affirme que la Lune n'est pas aussi morte qu'on le croit : L'activité volcanique n'y serait pas éteinte, il y aurait reconnu la présence de la neige, et enfin des taches variables qui seraient dues probablement à des phénomènes analogues à ceux de la végétation.

FORMULAIRE

La fabrication domestique du vinaigre. — La transformation du vin avarié en vinaigre est une opération économique qui préoccupe souvent les ménages. Le *Journal de l'Agriculture* donne la méthode à suivre dans cette préparation qui se fait d'une manière très simple avec du vin piqué dans un tonneau dont la bonde peut porter un entonnoir, et dont un des côtés est percé, à sa partie supérieure, d'un petit trou ou fausset, pour la pénétration de l'air. Dans ce tonneau, d'une capacité de 100 litres environ, on verse 25 litres de bon vinaigre chauffé à l'ébullition, puis une égale quantité de vin; l'acétification se fait naturellement, et elle est achevée au bout de huit jours. On soutire par une cannelle placée à la partie inférieure d'un des fonds, une certaine quantité de vinaigre, 10 litres par exemple, et on la remplace par une égale quantité de vin versée par la bonde. L'opération peut se poursuivre ainsi indéfiniment, tant qu'on ajoute du vin pour remplacer le vinaigre enlevé.

Nous ajouterons que si l'on a ainsi du vinaigre qui peut être excellent, il aura toujours le défaut d'être un peu faible; mais, en somme, il n'y a qu'à forcer la dose quand on l'emploie.

Procédé pour polir l'écaille. — 1° La surface à polir, écaille, celluloïd, etc., étant lisse, c'est-à-dire passée au papier de verre fin, frotter avec un tampon de linge sur lequel on étend une petite quantité de pâte composée de trois parties en poids de pierre ponce réduite en poudre fine et deux parties de glycérine.

2° Renouveler cette opération avec un tampon sur lequel on applique une pâte composée de trois parties de tripoli, une partie de glycérine et une partie d'huile, olive, œillette ou colza. On a ainsi le poli mat.

3° Pour éclaircir, frotter avec un morceau de drap bien sec sur lequel on a répandu du tripoli en poudre fine.

On obtient un meilleur résultat, et en moins de temps, en polissant sur le tour; dans ce cas, les tampons de linge sont remplacés par des rondelles de feutre montées sur un polissoir. (*Tissandier*.)

PETITE CORRESPONDANCE

M. L. H. — Rond-point de Montfermeil, au Raincy (Seine-et-Oise).

M. M. S., Pyrénées. — L'asbeste (ou amiante) se fond assez facilement au chalumeau (1400°) lorsqu'on y expose quelques filaments; en masse, la fusion est fort difficile. Nous ne connaissons pas d'ouvrages sur la question.

M. R. P., à G. — Il faut plusieurs ouvrages pour répondre à vos désirs : *dorure*, *argenture*, *cuivrage*, *nickelage* de Tommasi, chez Bernard Tignol, 53 *bis*, quai des Grands-Augustins. Pour la soudure, et suivant l'espèce : *Plombier*, etc.; *Bijoutier*, chez Mulo, 12, rue Hautefeuille.

M. C., à St-Q. — La formule donnée dans le n° 857 peut servir à constituer un émail de n'importe quelle couleur; pour la coloration du produit, il suffit d'employer des pigments insolubles, ayant des propriétés couvrantes, comme dans la peinture à l'huile : noir de fumée, laques colorées, vermillon, cinabre, oxyde de fer, jaune de chrome, blanc de zinc; en général des couleurs minérales.

M. G. S., à A. — Vous trouverez des cigarettes de feuilles de caféier chez M. Naussac, 8, rue Aubriot, à Paris; c'est une adresse qu'il ne nous a pas été facile de découvrir et qu'il est bon de faire connaître.

M. B. C., à P. — La couche de pétrole sur les bassins, tonneaux d'eau, etc., si légère qu'elle soit, tue infailliblement les larves des moustiques; l'expérience n'est plus à faire.

M. J. L., à A. — Vous perdez absolument votre temps, comme vous le dites ; vous le perdrez encore si vous ne vous pénétrez de quelques principes généraux de la Mécanique avant de poursuivre vos essais.

M. J. C., à T. — Les saints de glace sont saint Servais, saint Mamert et saint Pancrace ; mais il ne faut pas avoir une confiance illimitée dans les dictons. Tous les météorologistes qui se sont occupés de la question ont démontré qu'il y a beaucoup d'autres saints sur le calendrier, auxquels on pourrait faire une aussi mauvaise réputation au point de vue du temps.

M. F. B., à C. — Vous trouverez des renseignements très complets sur cette fabrication dans le *Dictionnaire de l'Industrie* de O. Lamy et dans l'*Encyclopédie* de Frémy, librairie Dunod, quai des Grands-Augustins. — Nous ne connaissons pas d'ouvrages traitant spécialement de cette fabrication qui est aux mains de deux ou trois usines seulement.

M. C., à V. — Quelques éléments suffisent toujours : la décharge dépend surtout de l'enroulement de la bobine. — Nous ne comprenons pas très bien l'autre question. Les ondes parcourent des distances que nous ne pouvons apprécier, mais elles vont s'affaiblissant. Il ne peut s'agir que des distances où les instruments nous permettent de les reconnaître. Il est évident que cette distance est d'autant plus grande que l'émission a une source plus intense. — Si M. Marconi a communiqué à travers l'Atlantique, comme on l'affirme, c'est au moyen de décharges dans lesquelles l'étincelle n'avait que quelques décimètres.

Mme M. C., à H. — La question nous a été posée, et nous avons dû répondre que l'on ne connaît pas d'ouvrage traitant de l'éducation de la jeune fille à travers les âges.

Imprimerie P. Feron-Vrau, 3 et 5, rue Bayard, Paris.
Le gérant : E. Petithenry.

SOMMAIRE

TOUR DU MONDE

ASTRONOMIE

Nouvelles observations sur les modifications de la surface de la Lune. — Le *Cosmos* les signalait en quelques mots dans son dernier numéro; mais le fait est de trop d'intérêt pour n'y pas revenir avec quelques détails.

Depuis longtemps il est admis que la Lune est un astre mort privé de vapeur d'eau et d'air et sur lequel par conséquent toute vie animale ou végétale est impossible.

Mais voici que cette tradition est sérieusement battue en brèche, et M. William Pickering dans le *Century Magazine*, nous dit les raisons qu'il y a d'y renoncer.

Par ses propres observations et par celles de M. Parcival Lowell, il a, dans ces dernières années, augmenté dans une notable mesure nos connaissances en ce qui concerne la planète Mars. Ces astronomes ont obtenu ces résultats, grâce à des instruments extrêmement puissants installés dans un Observatoire de situation exceptionnelle, où les observations pouvaient se faire dans les meilleures conditions.

Depuis peu, M. Pickering a utilisé ces puissants moyens pour étudier sérieusement la surface de la Lune, et ses premiers travaux le conduisent à des conclusions qui sont toute une révolution dans les faits admis.

D'abord, il croit que l'on peut regarder comme à peu près certain, sinon tout à fait sûr, que l'activité volcanique n'a pas encore entièrement cessé dans la Lune; il relève plusieurs apparitions de cratères, là où il n'en existait pas, et la disparition de certains autres.

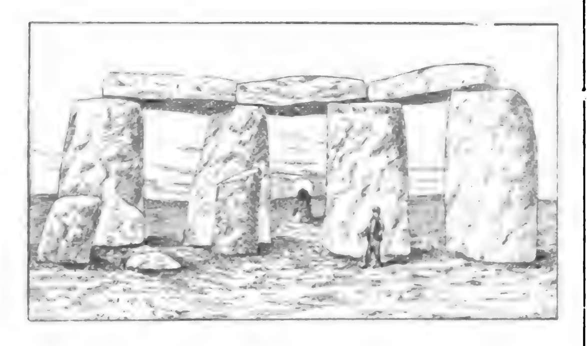
Le second fait, qui étonnera davantage encore, c'est l'affirmation qu'il y a de la neige sur notre satellite. Il a observé plusieurs petits cratères, bordés d'une substance blanche qui devient très brillante quand elle est éclairée par le Soleil; une substance pareille se voit aussi sur les plus grands cratères, et sur quelques-uns des plus hauts pics des montagnes. Les différences d'aspect de ces taches sous les divers angles d'éclairage, leurs changements de forme, portent à supposer certaines irrégularités périodiques dans la distribution de cette couche glacée.

Un troisième résultat des observations, c'est la reconnaissance de taches variables qui semblent localisées entre 55° N. et 60° S. Ces taches sont toujours associées aux plus petits cratères, autour desquels elles forment une couronne symétrique, ou aux fissures étroites et profondes. Les modifications de ces taches doivent venir d'un changement de nature de leur surface réfléchissante. M. Pickering croit que la plus simple explication que l'on puisse en donner, c'est qu'il s'agit de produits appartenant à la vie organique et ressemblant à la végétation, sans qu'il soit nécessaire, toutefois, qu'elle soit identique à celle de notre globe.

Le professeur estime donc que la sélénographie ne doit plus se borner à la seule étude et à la seule représentation de rocs dénudés et de cratères isolés, mais qu'elle doit poursuivre, avec persévérance, une étude quotidienne des altérations qui se produisent dans des régions déterminées, où il a déjà constaté des changements réels, dénotant une activité incontestable, changements que l'on ne saurait expliquer par le mouvement des ombres ou par les librations de la surface lunaire.

Date de la construction du temple de Stonehenge. — Stonehenge est une localité anglaise où se trouvent des ruines qu'on attribue à un temple solaire; ces ruines sont précédées d'une avenue de monolithes. Récemment, MM. Lockyer et Penrose ont présenté, à la Société royale de Londres, une

étude sur la détermination de la date de la construction de ce temple. Les auteurs sont partis de l'hypothèse que l'orientation du temple et celle de l'avenue coïncidaient, au moment de la construction, avec la direction du lever du Soleil au jour le plus long de l'année (c'était là une coutume com-



Alignement de Stonehenge.

mune aux temples grecs et égyptiens). On peut alors, par des mesures et des calculs astronomiques, retrouver très approximativement l'époque de cette construction. D'après les auteurs, elle remonterait à 1680 avant J.-C., avec une erreur probable de ± 200 ans. (*Ciel et Terre.*)

PHYSIQUE DU GLOBE

Températures souterraines. — Le percement du Simplon a donné lieu aux observations suivantes concernant les températures souterraines : au débouché Nord, le travail s'est avancé de 6 400 mètres, au débouché Sud, de 5 200. On relevait en même temps la température de la roche et celle de l'atmosphère. La première s'accroissait de plus en plus, à mesure qu'on s'enfonçait davantage dans le sol. A 1 000 mètres du débouché Nord, le roc décélait une température de 12°4 ; elle était de 16°4 à la même distance du débouché Sud. A 2 000 mètres du débouché Nord, 17°6 ; à la même distance du débouché Sud, 21°. A 3 940 mètres du débouché Nord, on trouva 24°5 ; à 4 602 mètres, 30° ; à 5 000 mètres, 31°9, Avant septembre dernier la température la plus haute qu'on ait relevée est 33°5. En octobre, on rencontra la source d'eau d'une grande puissance qui chassa les ouvriers des têtes d'attaque, et nécessita la suspension temporaire du travail dans le tunnel principal. Le débit de la source était à ce moment de 910 litres par seconde. Malgré la gêne que ce courant occasionna, il eut du moins l'avantage de faire baisser notablement la chaleur de la roche. On n'a pas donné la température de l'air, par la raison qu'elle variait notablement avec la ventilation. Pendant l'été, il a été nécessaire d'envoyer au fond du débouché Nord 1 170 mètres cubes, et 1 980 au débouché du Sud. (*Revue technique.*)

HYGIÈNE

Le tabac neutralisé. — Le *Cosmos* publiait récemment une note sur les tabacs inoffensifs, et l'auteur en arrivait à cette conclusion que les produits proposés sous ce nom étant aussi insipides que peu nuisibles, il fallait s'adresser aux succédanés du tabac, la feuille du caféier par exemple. — Disons en passant que cette assertion nous a amenés à de longues recherches pour trouver de ces feuilles dans le commerce, recherches qui ont cependant été couronnées de succès.

Voici qu'un bienfaiteur de l'humanité, M. Gerold, de Halle, aurait trouvé le moyen de neutraliser les principes nocifs du tabac sans lui enlever la saveur prisée des fumeurs. M. Hirschberg nous l'apprend dans le *Bulletin de thérapeutique*.

Voici, d'après la *Revue scientifique*, comment M. Gerold arrive à la dénicotinisation du tabac :

On traite les feuilles avec une solution d'acide tannique, qui a la vertu de fixer les alcaloïdes, de sorte que la nicotine et les essences contenues dans la plante, telles que la nicotianine, etc., sont neutralisées et rendues inoffensives. Il paraîtrait que l'opération ainsi subie par le tabac ne lui fait pas perdre sa saveur tabagique. Pour rehausser le parfum cher au fumeur, mais endommagé par le tannin, on trempe ensuite le tabac dans une décoction préparée avec la plante *Origanum vulgare*.

Il existe actuellement en Allemagne, en Amérique et en Russie, dans le commerce, de ces cigares qui sont, paraît-il, très appréciés par les fumeurs, et que les médecins recommandent tout spécialement.

Ce tabac a-t-il cessé d'être toxique après la préparation selon la formule de Gerold? A cet égard, les expériences faites sur les hommes et sur les animaux par MM. Fürst et Cowl sont très démonstratives. Des fumeurs modérés, âgés de vingt-deux à vingt-quatre ans, de parfaite santé et non alcooliques, ont été soumis aux expériences suivantes. D'abord, on mesurait la pression de l'artère radiale avec le sphygmonamomètre, et on enregistrait le pouls avec le sphygmographe. Ensuite, on leur donnait à fumer des cigares qui n'avaient subi aucune préparation et contenaient par conséquent de la nicotine active. On mesurait de nouveau la pression artérielle et on reprenait le tracé du pouls. Après vingt-quatre heures, pendant lesquelles les sujets en expérience s'abstenaient de fumer, on leur donnait à fumer des cigares à nicotine neutralisée et on enregistrait ensuite la pression artérielle et le tracé du pouls. Cinquante expériences ont donné les résultats suivants : après les cigares non préparés (nicotine active), on constate un abaissement de la pression artérielle et un affaiblissement du pouls. Après les cigares préparés, la pression artérielle et le pouls ne subissent aucune modification. A cet égard, la comparaison des tracés avant et après des cigares préparés, absolument identiques, est très instructive.

La conclusion qui s'impose de ces expériences serait donc toute en faveur des cigares préparés.

Les animaux qui ont servi aux expériences étaient

d'abord des grenouilles, auxquelles on injectait sous la peau une macération aqueuse filtrée préparée avec des feuilles de tabac à nicotine neutralisée. La macération filtrée active était d'un brun foncé avec une odeur spécifique de nicotine. La macération neutre était d'un brun clair et d'une odeur beaucoup moins forte. Quelques instants après l'injection de 5 centigrammes de macération active sous la peau d'une grenouille vigoureuse d'un poids de 36 à 37 grammes, on observait un état d'apathie et, de paresse, et après vingt minutes, un état de catalepsie complète. Placée sur le dos, la grenouille ne faisait aucun mouvement et ne manifestait aucune velléité de reprendre sa position normale. Les membres restaient comme figés dans la position qu'on leur faisait prendre. Ce n'est qu'au bout d'une heure que la grenouille reprenait lentement sa vivacité normale. La même quantité de macération neutre injectée à une grenouille dans des conditions identiques n'avait pour résultat qu'un peu de lassitude, et cela au bout de dix minutes seulement, mais point d'apathie, point de catalepsie. Après une demi-heure, l'animal reprenait sa vivacité. Pour se mettre à l'abri d'une erreur d'interprétation, on laissait toutes les grenouilles reposer pendant deux jours, et on reprenait ensuite l'expérience dans le sens inverse, c'est-à-dire que les grenouilles ayant reçu dans la première expérience la macération active recevaient maintenant la macération neutre, et *vice-versa*. Les résultats de cette deuxième série d'expériences étaient identiques à ceux de la première.

On a aussi soumis des lapins à la respiration de la fumée du tabac à nicotine active et du tabac à nicotine neutre, et on a constaté que ce rongeur supportait mal la fumée de la nicotine active. Les mouvements du cœur devenaient irréguliers et intermittents, la pression artérielle diminuait, la respiration se ralentissait. Il fallait au lapin dix minutes pour revenir à son état normal. Le lapin soumis à la fumée du tabac à nicotine neutre paraissait à peine incommodé. Aucune modification du côté des battements cardiaques. On n'observait qu'un léger ralentissement du pouls et de la respiration; mais, au bout de trois minutes, tout rentrait dans l'ordre.

M. Bardet rapporte avoir fumé deux ou trois cents des cigares préparés par la méthode Gerold. Comme le tabac ordinaire ne l'a jamais rendu malade, il ne peut pas dire qu'il ait éprouvé un avantage quelconque à consommer le cigare désintoxiqué, mais tout au moins a-t-il pu faire les constatations suivantes:

1° Ces cigares ont gardé complètement et très agréablement le goût du tabac, c'est à peine si l'on peut constater une légère différence quand on les compare à des cigares de même qualité, non préparés. Cela leur donne assurément une supériorité énorme sur les tabacs dits dénicotinisés.

2° Voulant faire quelques essais relatifs à l'action amoindrie, sinon neutralisée, de ce tabac, M. Bardet, un jour, a fumé de 10 heures du matin à 6 heures du soir la quantité considérable de quinze cigares, dont l'apparence pouvait se comparer à nos *favoritos* à 0 fr. 20. Or, il a pu faire cette consommation avec une impunité complète, tandis qu'il n'a jamais pu, la veille et le lendemain, aller plus loin que le dixième cigare, dans le même espace de temps, avec les cigares ordinaires de la régie; et encore, note-t-il, que c'est avec déplaisir qu'il est allé au bout du dernier *favorito*. Cet essai paraît péremptoire, la même expérience faite avec des cigares de même espèce et de même tabac, de la même manufacture de Brême, mais cigares non préparés, n'ayant pu mener le fumeur au delà du neuvième cigare, dans la quatrième journée d'expérience.

3° Enfin, voici encore une expérience : M. Bardet a donné à fumer un cigare préparé à un jeune garçon de seize ans, qui, plus d'une fois, avait été malade pour avoir essayé de fumer une cigarette de caporal ordinaire français. Ce jeune homme n'éprouva aucune sensation désagréable.

Jusque-là, on aura le droit de trouver absolument paradoxale l'affirmation de l'inventeur qui prétend laisser dans le tabac toute la nicotine et cependant arriver à la rendre inoffensive. Il y a là, on est obligé de le reconnaître, quelque chose de déconcertant; mais pourtant rien ne s'oppose, scientifiquement, à ce que certaine préparation puisse arriver à fixer l'alcaloïde de manière à le rendre non volatil.

Nous ignorons où l'on peut trouver, en France, cet admirable tabac. Un de nos lecteurs pourrait-il nous renseigner?

AGRICULTURE

Agriculture d'hiver. — Le *Scientific American* donne, dans un article de M. Walsh, de bien intéressants détails sur les travaux agricoles poursuivis pendant l'hiver aux États-Unis. La *Revue scientifique* en extrait les lignes suivantes:

Aujourd'hui l'agriculture d'hiver a pris une importance nationale, elle procure des millions de francs à nos agriculteurs avisés. Des pays considérés autrefois comme à peu près sans valeur ont acquis, grâce à cette industrie, une importance considérable, et les fermiers désappointés du faible rendement de leur profession ont trouvé dans les fermages d'hiver une source imprévue et abondante de bénéfices sérieux en rompant avec les méthodes routinières et en s'attachant à une exploitation basée sur des idées nouvelles.

La laiterie d'hiver est devenue, dans ces cinq dernières années, une industrie des plus profitables. La méthode des silos permet d'emmagasiner d'excellents aliments pour la nourriture du bétail pendant l'hiver et d'obtenir du lait aussi fin qu'en juin, mais

se vendant naturellement dans des conditions bien plus avantageuses. L'usage des couveuses a de même permis l'élevage de la volaille pour l'hiver et aujourd'hui cette industrie s'est complètement transformée; on se préoccupe même de faire pondre les poules hors saison de manière à obtenir des œufs en hiver; mais jusqu'ici les résultats obtenus n'ont pas été très satisfaisants.

Les agneaux élevés en serre chaude paraissent sur la plupart des tables en hiver, et des éleveurs n'ont pas hésité à construire d'immenses serres de ce genre pour engraisser ces agneaux pendant l'hiver. De même, les serres pour la culture des fruits et de la verdure se multiplient chaque année et jettent sur les marchés des milliers de tonnes de produits divers. Aux environs de Boston, il existe plusieurs centaines d'hectares de terrain couverts de verre pour la culture des fruits et de la verdure pour l'hiver; il en est de même à Jersey et à Long Island. Les produits de ces serres sont naturellement vendus un bon prix, et l'on peut faire de deux à quatre récoltes par an sur le même sol; au printemps, quand la saison revient plus clémente, on enlève les châssis vitrés et l'on récolte les produits d'été tout aussi bien que si le sol était resté inoccupé en hiver; à l'automne, les châssis vitrés sont rétablis et protègent la récolte plantée en vue des fêtes de Noël; puis cette récolte faite, on sème une récolte printanière pour les fêtes de Pâques. Naturellement on fait de la culture intensive, le sol est des plus riches, bien chauffé au moyen de tuyaux de vapeur et souvent éclairé au moyen de lampes à arc. La lumière électrique stimule la croissance de certains végétaux et hâte leur période de maturité. Les bénéfices procurés par cette industrie sont très importants et atteignent parfois 50 à 80 % des dépenses faites. Durant les hivers rigoureux où les produits du Sud ne peuvent venir sur le marché, les produits obtenus ainsi sous verre atteignent des prix fabuleux.

L'expansion de ces cultures d'hiver a été favorisée par les Compagnies de transport. Des wagons frigorifiques permettent aux cultivateurs d'envoyer leurs fraises et leurs tomates de Floride et de Louisiane à New-York ou à Boston en hiver. La Californie a fait des efforts considérables à cet égard et son exemple est aujourd'hui suivi par le Texas et le Mexique; plus de 60 000 wagons frigorifiques sont employés à ces transports, et M. Walsh remarque avec raison que « la création et l'expansion de cette industrie a été aussi avantageuse pour le pays que la découverte de nouvelles mines d'or donnant annuellement pour une soixantaine de millions de francs du métal précieux ».

ÉLECTRICITÉ

Charrue pour la pose des câbles télégraphiques. — Au dernier Concours agricole, on voyait une charrue spéciale, fort étonnée de se trouver en pareil milieu, car elle n'a aucun but agricole. L'excellente maison Bajac, qui l'a conçue et exécutée, n'a pas voulu la séparer de ses nombreux outils aratoires, et nous n'avons pas à le regretter, puisque cela nous l'a fait connaître.

Cette charrue est destinée à l'établissement des lignes électriques souterraines, qu'il s'agisse de câbles pour la télégraphie ou pour le transport de l'énergie. Celle qui a été présentée au concours agricole a été construite pour la *Société française des télégraphes et téléphones*, en vue de la pose du câble télégraphique saharien entre Gabès et le lac Tchad.

Derrière les coutres destinés à ouvrir le sol, elle porte un soc de forme spéciale, sans déversoir. Il est constitué par une lame ouvrant la voie à une boîte métallique plate. Entre les joues de cette boîte, une poulie donne passage au câble que lui livre, à mesure de la marche, un dévidoir installé sur l'appareil. En arrière, une rasette recouvre la fente étroite laissée par l'outil, et, plus en arrière encore, un rouleau tasse et unit le terrain.

Charrue Bajac pour la pose des câbles télégraphiques.

Cette charrue est conçue pour enterrer le câble à $0^m,80$ et même à 1 mètre de profondeur, et disposée pour recevoir le mouvement par une traction mécanique comme la plupart des charrues défonceuses.

Les ingénieuses dispositions de cet appareil constituent un réel progrès sur les procédés employés jusqu'à présent, qui obligeaient à ouvrir une tranchée tout le long de la ligne à établir.

ART DE L'INGÉNIEUR

Une drague à commande hydraulique. — Un journal de la Nouvelle-Zélande, le *Mining Digest*, donne des détails sur une très curieuse installation, celle d'une drague, précédemment à vapeur, actuellement mue par une roue hydraulique. Cet arrangement est dû à M. O'Brien qui l'avait d'abord expérimenté sur une petite drague qui avait bien marché pendant environ une année et que le succès obtenu a engagé à faire l'application sur une plus grande échelle.



La drague porte une roue Pelton de 1m,22 de diamètre qui actionne la chaîne à godets et la pompe par les transmissions ordinaires. La roue reçoit, par un ajutage de 0m,045 de diamètre, l'eau arrivant sous une charge de 50 mètres d'eau. Cette eau est amenée par une conduite de 1 200 mètres de longueur qui a 0m,275 de diamètre à l'origine, 0m,22 au milieu de la longueur et 0m,175 à la drague. Cette conduite repose par des parties, munies de joints sphériques, sur quatre pontons ou flotteurs de 1m,80 × 1m,50. Un joint semblable est placé à terre, de sorte que les pontons peuvent suivre les dénivellations de l'eau sur laquelle ils flottent sans que les tuyaux qui forment la conduite soient soumis à des efforts excessifs. Sur la drague, le tuyau porte sur un chariot qui se déplace sur un chemin en arc de cercle fixé sur le pont, ce qui permet à la drague de pivoter sur elle-même, en cas de besoin, pour travailler dans des angles.

Il y a une autre roue Pelton reversible dont l'ajutage est muni d'un robinet à trois voies; cette roue actionne des treuils. L'eau provient d'une hauteur située à peu de distance sur la côte. La roue Pelton a été construite par les ateliers Burt, à Dunedin, sur les plans originaux de M. O'Brien. Les godets de la drague ont une capacité de 90 litres.

(*Bulletin de la Société des Ingénieurs civils.*)

Briquettes de pétrole. — La Société stéphanoise de produits chimiques vient d'expédier à l'arsenal de Toulon un wagon de briquettes de pétrole.

Le pétrole est solidifié par un procédé imaginé par M. Gonnet, directeur de cette Société, un chimiste éminent. La briquette a à peu près l'aspect d'un savon, elle n'a aucune odeur, elle brûle complètement sans couler, absolument comme un morceau de charbon très flambant, et sans fumée. Elle a tous les avantages du charbon et du pétrole, sans avoir leurs inconvénients. Le poids des résidus ne dépasse pas 2 à 3 %.

Le pouvoir calorifique est de 12 000 Cl.; à poids égal, un torpilleur a donc une fois et demie autant d'approvisionnement qu'avec la meilleure houille, et a besoin de quatre fois moins de temps pour se mettre en pression. Chauffé avec cette briquette, il n'est plus, comme avec la houille et surtout l'aggloméré, dénoncé de loin par un panache de fumée. Le prix de la briquette de pétrole sera sensiblement équivalent à celui du charbon, quand elle sera fabriquée en grand et avec des pétroles à bon prix.

MARINE

Le navire charbonnier, nouveau modèle. — Jadis — ce jadis s'applique à une vingtaine d'années en arrière — un charbonnier était généralement un cargo-boat de tonnage relativement faible, qui, grâce à une machine de petite puissance, pouvait multiplier ses voyages entre des ports assez rapprochés ; pour le transport du charbon dans les pays lointains, on employait surtout des voiliers dont les frais sont peu élevés. Tout est bien changé aujourd'hui ; le transport du charbon étant devenu courant entre les pays les plus éloignés, les charbonniers à vapeur se sont agrandis et ils sont fort nombreux maintenant ; ne disait-on pas, il y a quelques mois, que l'Amérique préparait toute une flotte de ces navires spéciaux pour déverser les charbons de la Pensylvanie sur les marchés de l'Europe ?

Dans cette voie, on ne pouvait s'arrêter, et les nouveaux charbonniers deviennent de plus en plus puissants. Voici quelques détails sur le plus récent, le vapeur la *Mercédès*, destiné au transport de la houille entre les ports d'Australie et la Chine ou l'Amérique du Sud et que les chantiers de la *Northumberland Shipbuilding Co* viennent de lancer.

L'aménagement de ce navire diffère entièrement de celui des charbonniers employés jusqu'à présent.

Les machines sont placées à l'extrême-arrière; sur le pont supérieur s'ouvrent quatre écoutilles de plus de 6m,50 de longueur; les manutentions s'effectuent au moyen de huit mâts de charge, de 12 mètres de hauteur, placés par paires sur le pont; quatre transporteurs du type *Temperley* (1) sont adaptés aux mâts, et les appareils de déchargement sont munis de douze treuils.

Les soutes à lest d'eau, d'une contenance totale de 2 400 tonnes, sont subdivisées en quinze compartiments indépendants, de manière à pouvoir équilibrer le navire dans tous les cas.

Les constructeurs sont convaincus que, grâce au dispositif perfectionné du navire, il sera permis d'en espérer un très beau rendement, même au taux le plus bas des frets.

Il est à prévoir, si l'essai est concluant, que les navires du modèle du *Mercédès* se multiplieront rapidement, et ce au grand dam des porteurs ordinaires, qui se verront dans l'impossibilité de soutenir la concurrence. En effet, les charbonniers du genre du *Mercédès* seront à même de décharger, au moyen de leurs propres engins, sans assistance extérieure 7000 tonnes de charbon en moins de seize heures.

CORRESPONDANCE

A propos de la digestion des oiseaux.

J'ai nourri un rouge-gorge adulte qui rejetait par le bec, et sous forme de pilule compacte, les écailles brisées du chènevis écrasé que j'avais mélangé à sa pâtée.

Il me semble que j'ai lu, je ne sais si c'est dans Bechstein, que le martin-pêcheur rejette également par le bec, et sous forme de boulette, les arêtes des poissons qu'il avale tout entiers. H. Tournois.

(1) Le transporteur *Temperley* a été décrit dans le *Cosmos*, t. XXXVII, p. 430 (2 octobre 1897).

LE CARDINAL AGOSTINO RIBOLDI

L'occasion de citer le nom d'un cardinal de la Sainte Église romaine à propos des questions dont elles s'occupent n'est point coutumière aux revues scientifiques; le *Cosmos* a aujourd'hui l'honneur et le devoir de rendre hommage au cardinal Riboldi, archevêque de Ravenne, dont la réputation comme savant est grande de l'autre côté des Alpes.

Agostino-Gaetano Riboldi est né à Paderno, dans le Milanais, le 18 février 1839, et à l'âge de quinze ans entra au Séminaire de Saint Pierre Martyr, où il fut ordonné prêtre le 11 août 1861. Après son ordination, le jeune prêtre, qui pendant son éducation avait manifesté un goût très vif pour les sciences, fut dirigé du côté de l'enseignement et fut pendant dix-sept ans professeur de mathématiques, de sciences physiques et naturelles dans les deux principaux Séminaires du diocèse de Milan. L'abbé Riboldi ne fut pas un professeur ordinaire se limitant strictement à ses leçons, il voulut faire progresser la science et composa les *Elementi di fisica* en trois volumes qui devinrent le texte qu'il développa à ses élèves. Le mérite de ces volumes leur valut une rapide diffusion; ils eurent la médaille d'argent à l'Exposition de l'enseignement à Turin, furent loués par les corps savants d'Italie et plusieurs Académies voulurent s'attacher comme membre le jeune professeur. Bien plus, le ministère de l'Instruction publique, sur le vu de ces volumes, accorda sans examen à l'abbé Riboldi le titre de docteur ès sciences physiques, mathématiques et naturelles. Ce titre ainsi donné montre bien la valeur de l'ouvrage qui l'avait mérité à son auteur.



Le cardinal **A. RIBOLDI.**

L'abbé Riboldi inventa encore une machine appelée *Eliogerinoscopio*, qui avait pour but de montrer comment s'opèrent autour du soleil les mouvements de la terre et des planètes suivant les lois de Copernic. Cette machine, très ingénieusement étudiée, a figuré à l'exposition vaticane faite en 1888 pour les noces d'or de Léon XIII.

La renommée de science de l'abbé Riboldi était à cette époque si nettement établie que Mgr Calabiana, archevêque de Milan, lui donna en 1875 la mission de reconnaître et recomposer les corps des saints Ambroise, évêque de Milan, et des martyrs Gervais et Protais que l'on avait retrouvés en 1864. Ces corps avaient été mis dans un sarcophage de porphyre par Angelbert II, évêque de Milan († 860), et ensevelis dans la basilique de Saint-Ambroise, mais on avait perdu complètement la trace, et on croyait que ces saintes reliques, enlevées par les empereurs allemands, avaient été portées à Bresach sur le Rhin. On retrouva alors le sarcophage qui avait encore en grande partie l'inscription composée par Angelbert. Quand on voulut recomposer ces saints ossements qui s'étaient confondus dans la paix dix fois séculaire du tombeau, il fallut appeler à son aide toute la science de l'histoire et celle de l'anthropologie. Ce fut la gloire de l'abbé Riboldi de diriger cette recomposition et de rendre à chacun de ces saints martyrs les ossements qui avaient fait partie de son corps mortel.

Le 12 mars 1877, Pie IX nommait l'abbé Riboldi à l'évêché de Pavie, vacant par le transfert du cardinal Parocchi qui passait de ce siège sur celui de Bologne; et le cardinal Parocchi, le jour du sacre du nouveau prélat, pouvait le dire vraiment « grand dans les sciences humaines et docte dans celles de Dieu ».

Sans retracer les qualités que Mgr Riboldi montra sur ce nouveau théâtre de son activité, il faut cependant parler de la reconstitution du Séminaire de Pavie qu'il éleva à la hauteur des meilleurs collèges du Milanais. Il y installa un Observatoire et mit à sa tête Mgr Pietro Maffi; bien des fois le *Cosmos* a eu occasion de parler des travaux de ce météorologiste, de ses observations astronomiques et des instruments qu'il avait inventés.

Mais Mgr Riboldi voulut faire mieux encore et, profitant de la réunion des savants à Côme à l'occasion du centenaire de Volta, il fonda, aidé en cela par Mgr Callegari, évêque de Padoue, une Société pour les études catholiques en Italie. Cette Société vit qu'il y avait une place à prendre dans le champ de la science. Il n'y avait pas en Italie de revue scientifique rédigée par des catholiques; celles que l'on possédait s'étaient toutes cantonnées dans un coin de ce champ si vaste, électricité, industrie, art de l'ingénieur, recherches spéculatives; il manquait une revue qui fût un

peu tout cela, et qu'un catholique pût lire sans rien craindre pour sa foi. La *Rivista di fisica, matematica e scienze naturali* fut fondée sous les auspices de Mgr Riboldi qui mit à sa tête Mgr Maffi, directeur de l'Observatoire du Séminaire de Pavie. Mgr Riboldi fit mieux encore. Les commencements d'une revue scientifique, si bien rédigée qu'elle soit, sont particulièrement pénibles. L'évêque de Pavie prit sur lui toute la partie financière de l'entreprise, frais de composition, de gravures, de poste, etc., il ne restait au directeur qu'à écrire sa revue et s'efforcer de la répandre. Elle est en ce moment à sa troisième année de publication et contient, outre ce que j'appellerai la chronique mensuelle de la science, de très intéressants articles de fond qui ne seraient pas déplacés dans les plus grandes revues scientifiques d'Europe et d'Amérique.

Le 15 avril 1901, le Souverain Pontife appelait Mgr Riboldi à l'archevêché de Ravenne et le faisait cardinal de la Sainte Église. Ce que le prélat avait fait à Pavie, le cardinal promettait de le continuer à Ravenne, mais Dieu en disposa autrement. On venait de célébrer ses noces d'argent d'épiscopat quand, deux jours après, le 27 avril, un mal foudroyant l'enlevait en quelques minutes à l'affection de ses diocésains et à l'Église.

On le voit, si les vertus et le zèle du cardinal Riboldi le feront longtemps regretter de ses deux diocèses, il était juste que le *Cosmos* reconnût les mérites du savant, et montrât dans cet éminent prélat l'alliance étroite de la science et de la foi.

Dr ALBERT BATTANDIER.

LE REMONTAGE AUTOMATIQUE DES PENDULES

Parmi les arts industriels qui peuvent revendiquer la plus forte proportion de chercheurs de mouvement perpétuel, celui de l'horlogerie tient incontestablement le premier rang. Il ne se passe pas de journée qu'on ne rencontre un pauvre homme qui ait passé une partie de son existence à combiner des ressorts se remontant les uns les autres et mettant en mouvement des engrenages qu'une fois en route on ne sait plus comment arrêter.

Le défaut capital de ces innombrables inventions de mouvement qu'on ne peut plus arrêter, c'est la mise en marche qui refuse obstinément de fonctionner.

En attendant que l'humanité soit débarrassée de ces malheureux illusionnés, voici, dans ce domaine si vaste et si curieux de l'horlogerie, deux inventions qui nous donnent au moins l'illusion de ce mouvement indéfini. Toutes deux ont pour objet d'assurer le remontage automatique et toutes deux empruntent une force incessamment renouvelée à la dilatation quotidienne de substances sensibles à l'action de la température.

La première est due à M. Jeanneret, directeur de l'École d'horlogerie de Porrentruy; la seconde à M. Hour, horloger parisien.

Notre figure 1 donne le schéma du système de M. Jeanneret d'après le Journal suisse d'horlogerie.

AAAA est un cadre dont les deux tiges verticales (1,1) sont en zinc et mesurent un mètre de longueur. La partie supérieure horizontale de ce cadre est fixe de façon que l'allongement de (1,1) se fasse par en bas. Sur la partie inférieure du cadre sont montées deux tiges (2,2) en acier-nickel, portant une barre BB sur laquelle sont fixées deux nouvelles tiges de zinc (3,3) de un mètre de longueur également. D'autres tiges d'acier-nickel et de zinc s'alternent, comme l'indique la figure de façon à ce que le système se termine au centre de AAAA par une tige de zinc (7) s'articulant avec la petite branche H d'un levier HK. (Il est bien entendu que le nombre des tiges peut être plus considérable que celui du schéma.)

On voit immédiatement que toutes les dilatations des tiges de zinc de un mètre s'additionnent et que le total de cette addition est donné par la tige centrale (7), sous déduction de l'allongement inverse des tiges d'acier-nickel. La formule de l'allongement net de la tige centrale est donc donnée par la formule

$$\text{Allongement} = n \text{ zinc} - (n - 1) \text{ acier-nickel}.$$

$n - 1$ étant égal à la moitié du nombre total des tiges acier-nickel.

Dans notre dessin $n = 4$.

L'allongement du zinc étant de $0^{mm},0294$ par mètre et par degré, on voit que chaque élévation de température de 1° donnera un déplacement de n fois cette grandeur sur le bras de levier H; sur le bras de levier K, cet allongement sera multiplié par le rapport $\frac{K}{H}$.

Le chemin disponible à l'extrémité du bras du levier K devra d'autre part être diminué de la somme des dilatations linéaires des tiges d'acier au nickel (métal Guillaume) qui, à la teneur de 36 %

de nickel, subissent un allongement par mètre et par degré de $0^{mm},00094$.

De sorte que, en définitive, chaque élévation de température de 1° donnera à l'extrémité du bras de levier K un déplacement utile de

(1) $$[0,0294 \times n - 0,00094 \times (n-1)] \times \frac{K}{H}$$

Dans le cas figuré sur notre schéma, ou $n = 4$, l'expression devient, en prenant pour les tiges d'acier nickel la valeur de un mètre qu'elles ont à peu près et en donnant au rapport $\frac{K}{H}$ la valeur 50

$$[0,0294 \times 4 - 0,00094 \times 3] \times 50 = 5^{mm},739.$$

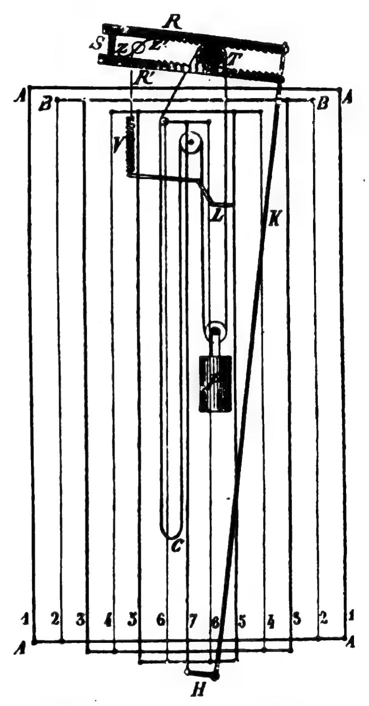


Fig. 1. — Système de remontage automatique de M. A. L. Jeanneret.

Si de la nuit au jour, nous supposons que la variation de la température ait été de 10° seulement, c'est de $5^{cm},739$ que se sera déplacée l'extrémité du bras du levier K, entraînant avec elle les deux râteaux R R' agissant sur le rochet finement denté T contre lequel tous deux sont maintenus appuyés par le ressort à boudin S.

Ce rochet entraînant le tambour sur lequel passe la chaîne galle ou chaînette de suspension C du poids P, on voit que celui-ci sera remonté d'une certaine quantité chaque fois que la température s'élèvera, et aussi chaque fois qu'elle s'abaissera, les dentures des râteaux étant disposées de façon que le mouvement du rochet se fasse toujours dans le même sens.

Il faut éviter que ce remontage dépasse une certaine limite.

Pour cela M. Jeanneret a disposé sur la course du poids P le levier L, agissant par l'entremise du ressort V sur une bobine portant les ressorts Z Z'. Lorsque le poids vient appuyer contre ce levier, il fait écarter du rochet T, par la pression d'un des ressorts Z Z', celui des deux râteaux R R' qui n'est pas en prise. A la variation suivante de la température, l'autre ressort écarte l'autre râteau, tandis que le rochet, dégagé de ses deux râteaux, est retenu par un cliquet, non figuré, et demeure immobile, aucun remontage ne se faisant plus.

La situation reste telle jusqu'à ce que le poids P soit suffisamment descendu pour permettre au ressort S de vaincre son antagoniste V et de remettre les deux râteaux en prise sur le rochet.

Les dimensions du tambour moteur, celles de la poulie calée sur l'axe du rochet T, les sections des tringles zinc et acier-nickel peuvent être facilement calculées de manière, à assurer pour les écarts minima de température un remontage suffisant du poids et une résistance assez grande de tout le système.

Voici comment M. Hour utilise la dilatation de l'alcool pour le remontage automatique. Sa pendule est représentée figure 2. Les deux grosses colonnes de droite et de gauche forment récipient indéformable pour le liquide, lequel communique avec une colonne centrale en cuivre mince ondulé finement. C'est cette colonne qui s'allonge sous l'influence des élévations de température. A sa partie supérieure, elle porte un axe sur lequel s'articulent deux bielles tirant sur deux petits bras de leviers symétriques. Les extrémités des grands bras de ces leviers portent des rubans d'acier souple qui vont s'enrouler dans le même sens sur l'axe d'un barillet.

Ce barillet est fixe. Lorsque l'alcool se dilate, sa dilatation est amplifiée par les deux grands bras de levier dont les rubans bandent le ressort d'une quantité déterminée proportionnelle à l'élévation de la température. Lorsque celle-ci s'abaisse, ce ressort tend à se débander, mais un plateau denté monté sur son axe agit alors par un cliquet sur le ressort moteur de la pendule dont il détermine le remontage d'une certaine quantité.

On évite de trop remonter en calculant les deux ressorts de manière que le premier soit seulement un peu plus fort que le second qui est celui de remontage de la pendule.

L'expérience a démontré que les variations quotidiennes de la température dans un appar-

tement suffisent à entretenir le mouvement continuel du balancier.

Il est difficile de comparer entre eux ces deux systèmes de remontage, parce qu'ils ne s'appliquent pas aux mêmes types d'horloges.

Cependant, on peut dire que le système de M. Jeanneret est plus précis et plus complet.

Les éléments peuvent, en effet, en être calculés d'une manière absolument exacte. De plus, le remontage se produit aussi bien pour les abaissements que pour les élévations de température. Il suffit pour que le système fonctionne qu'il y ait variation, quel qu'en soit d'ailleurs le sens.

Inutile d'ajouter qu'on pourrait appliquer le système de M. Hour au remontage d'un poids et celui de M. Jeanneret au bandage d'un ressort.

Pour le quart d'heure, nous devons constater que le remontage automatique ne peut guère s'appliquer qu'à des pendules ou régulateurs d'appartement. Le coefficient de rupture du zinc est assez faible, et le tube flexible de M. Hour n'a pas une bien grande résistance.

Il est néanmoins permis de supposer qu'il sera possible de faire un jour remonter automatiquement même les horloges de clocher. Pout cela, il suffirait peut-être de *remplacer le tube flexible par un piston*, dans le système Hour, *d'allonger et multiplier les tringles en prenant un métal plus résistant que le zinc* dans le système Jeanneret.

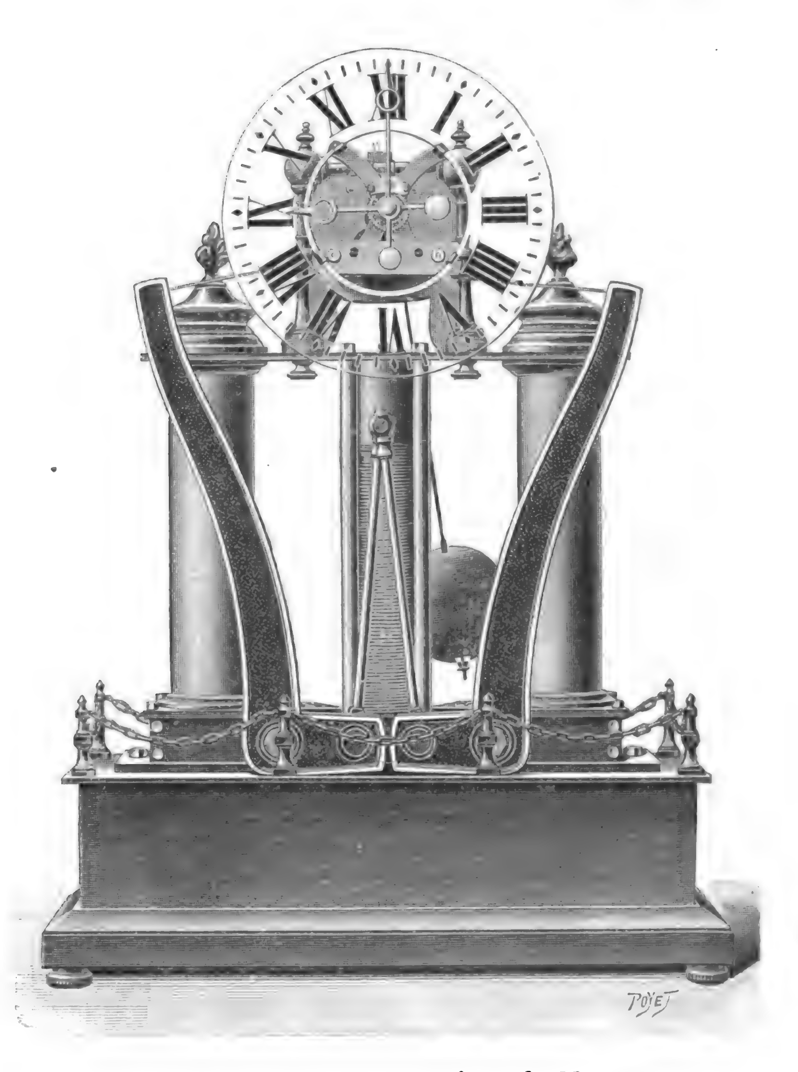


Fig. 2. — **Remontage automatique de M. Hour.**

En attendant, il nous a paru intéressant de signaler aux amateurs et aux chercheurs cette application curieuse et originale d'une force naturelle aussi abondamment répandue que la variation diurne de la température.

L. Reverchon.

CAUSERIE AGRICOLE ET HORTICOLE

LA MISE EN CULTURE DES FUMIERS — LA FENAISON — DANGER DES PIQURES D'ABEILLES — L'ORIGINE DE LA CAROTTE.

Voici le moment où les fumiers vont être momentanément inutilisés et laissés plus ou moins à l'abandon dans les cours, au risque de leur voir perdre la majeure partie de leurs principes fertilisants, oubliant *qu'ils sont aux cultivateurs ce que l'argent est aux négociants.* Et cependant, on sait, par les expériences de M. Dehérain, que, pour leur conserver toute leur valeur, il suffit d'y provoquer une fermentation énergique productrice à la fois d'acide carbonique et de formène (gaz des marais), ce que l'on obtient

facilement, en ayant soin de les tasser et de maintenir leur alcalinité par d'abondants et fréquents arrosages, de préférence avec du purin.

Sans doute, il est parfois bien difficile, surtout au petit cultivateur qui fait tout par lui-même, de faire quotidiennement cet arrosage : il n'y a qu'un moyen alors de se soustraire à cet assujettissement, c'est de faire des tas séparés d'un certain volume, qu'on recouvre, lorsqu'ils sont en bon état d'humidité et de fermentation, avec quelques centimètres de terre, ce qui, en évitant toute déperdition de principes utiles, rend ce fumier bien plus assimilable lors de son enfouissement.

Dans ce cas, on pourrait faire une spéculation très avantageuse pour le bien-être du ménage, en mettant ces fumiers en culture potagère, au lieu de les laisser se recouvrir de plantes adventices le plus souvent nuisibles.

A cet effet, après avoir bien dressé et tassé chaque tas, on le recouvrirait de 0m,08 à 0m,10 de bonne terre ou plutôt de terreau et on y sèmerait des plantes d'une rapide végétation, telles que des salades diverses, des petits radis, ou encore des carottes, choux ou navets hâtifs, voire des melons ou autres cucurbitacées hâtives. Et, en maintenant ces plantes en parfait état de propreté, les arrosant, chaque matin de bonne heure, avec du purin ou des gadoues fortement dilués, on pourrait obtenir rapidement des légumes verts d'excellente qualité et en faire même plusieurs récoltes successives.

On ferait donc, sans aucune dépense, une véritable culture sur couche chaude, très productive et très économique, car l'engrais liquide donné à ces plantes restituerait et au delà ce qu'elles auraient pris au fumier, lequel, en même temps, étant souvent humecté, se ferait d'une manière parfaite.

*
* *

S'il fait beau aux Rogations :
Le premier, il fera beau pour les fauchaisons;
Le deuxième jour, pour les moissons:
Le troisième jour, pour les vendanges.

Nous ne pouvons prévoir si ce vieux proverbe agricole se justifiera cette année, néanmoins nous avons quelque espoir qu'il se réalisera, tout au moins pour les fauchaisons, car les voici qui commencent; et, cette année surtout que la plupart des fenils sont vides, on a réellement besoin qu'elles soient bonnes.

Quoi qu'il en puisse être, il est bon de se remémorer les conseils pratiques suivants :

1° La bonne époque pour faucher une prairie quelconque est celle où les plantes commencent à être en pleine floraison. Vouloir récolter plus tard serait un mauvais calcul, nuisible aux prairies comme à la qualité du fourrage, sans en accroître le rendement;

2° Faucher le plus près possible du sol : 0m,03 en bas produisant plus de foin que 0m,08 en haut de la tige, l'herbe étant toujours bien plus touffue près du sol;

3° S'il pleut sur l'herbe nouvellement fauchée, s'abstenir d'y toucher jusqu'à ce que le temps soit remis au beau, le reste de vie végétale qu'elle a conservée l'empêchant de se corrompre. Mais, dès que brille un rayon de soleil, mettre tout son monde en campagne pour faner cette herbe le plus activement possible.

4° Que le temps soit indécis ou non, relever de suite les andains et en former de petites moyettes, au travers desquelles l'air puisse facilement circuler. La dessiccation s'opérera bien plus vite et sans que les fourrages artificiels perdent leurs feuilles, si riches en matières alibiles.

5° Botteler les fourrages aussitôt qu'ils sont secs. On évite ainsi leur échauffement et conséquemment leur fermentation, l'air circulant entre les bottes, qu'ils soient conservés en meules ou dans des fenils, et la perte du *fleurain*, qui est inévitable lorsque le bottelage a lieu après complète dessiccation. D'autre part, le fermier peut, par ce moyen, se rendre plus facilement compte du produit de chaque champ et de l'étendue de ses ressources fourragères.

6° Enfin, dès que la dessiccation est suffisante, appliquer cette parole de M. Mathieu de Dombasle : « Ces jours-là, gens et chevaux doivent prendre leurs repas *à la hussarde;* il n'est pas question de dîner, il faut rentrer le foin! »

*
* *

L'époque de la fenaison ramène aussi les abeilles, qui trouvent dans les prairies en fleurs d'abondantes récoltes à faire.

On ne peut, certes, qu'admirer ces utiles et infatigables travailleuses, mais il est cependant bon de se tenir à distance d'elles, car, malheur à l'imprudent — animal ou être humain — qui vient les troubler dans leur intéressante besogne. Aussitôt, une légion furieuse se précipite sur lui, mille dards viennent cribler sa peau et il peut payer de sa vie sa curiosité ou son étourderie.

Dans ces cas, heureusement assez rares, la quantité de venin introduite dans la circulation et agissant comme toxique suffit pour expliquer la terminaison funeste qui en est la rapide con-

séquence, mais que dire des exemples de mort causée par une seule piqûre d'abeille?

Une seule piqûre d'abeille, surtout lorsqu'elle a pour siège la tête ou la face, suffit, en effet — et plus souvent qu'on ne pourrait le croire, — à donner la mort. C'est du moins ce qui ressort d'un rapport très documenté adressé, il y a quelques années, au préfet de police, par M. le Dr A. Delpech, membre de l'Académie de médecine et du Conseil d'hygiène et de salubrité, sur les inconvénients des dépôts de ruches d'abeilles en divers points de Paris.

Comment la mort rapide peut-elle se produire dans ce cas? Il ne nous appartient pas de le rechercher, ni même de suivre l'honorable docteur dans les théories qu'il émet à ce sujet; nous ne voulons seulement qu'en tirer cette conclusion: Admirons l'instinct des abeilles et mettons-le à profit en les dépouillant consciencieusement, mais défions-nous d'elles et ayons toujours sous la main de quoi neutraliser *de suite* leur venin: un simple petit flacon d'ammoniaque suffit.

*
* *

La plupart de nos plantes potagères, on le sait, constituent de véritables conquêtes de l'horticulture, qui sut transformer — ce qu'elle continue d'ailleurs avec succès — des plantes sauvages en légumes succulents; mais ce qu'on sait moins peut-être, c'est qu'à cette époque de prétendue barbarie qu'on appelle le *moyen âge*, on connaissait déjà cette manière de faire.

Je n'en veux pour preuve que cette légende du XIe siècle, qu'on retrouve encore dans les Flandres, et qui nous donne l'origine de la carotte, cette succulente plante, si recherchée des humains comme des animaux, et dont on achève en ce moment les semailles.

« Saint Vaast, l'apôtre des Pays-Bas, engageant un jour ses disciples à vivre entre eux et à se retirer de la société peu édifiante des habitants du pays, qui ne connaissaient que le droit du plus fort et la raison de la framée et du glaive, un néophyte lui objecta qu'on pouvait rester bon chrétien parmi ces barbares et ne rien y perdre de sa foi.

» — Peut-être, dit le Saint, avez-vous raison; mais on ne saurait y gagner en vertu et en perfection.

» Et il arracha de terre une petite racine maigre et ligneuse; puis il dit à son interlocuteur:

» — Plantez ceci dans votre jardin, et faites de même pour toutes les plantes semblables que vous trouverez dans le sable au bord de la mer.

» A quatre ans de là, il revint visiter ses ouailles, et il trouva son néophyte établi dans un lieu solitaire, loin des hérétiques.

» En voyant le Saint, l'ermite se jeta à ses genoux.

» — Mon Père! s'écria-t-il, Dieu et vous soyez bénis! J'ai compris votre enseignement et vous voyez que je l'ai suivi. Ces méchantes racines, détachées du sol où elles poussaient sans utilité, sont devenues des légumes exquis qui me fournissent un excellent aliment et qu'on vient m'acheter à un prix si élevé que mes gains m'ont permis de me construire cet ermitage et de m'entourer d'un bien-être que je n'aurais jamais osé espérer.

» Le Saint sourit et lui dit:

» — Soyez en paix, mon fils! et une autre fois n'attendez pas pour obéir aux paroles des ministres de Dieu d'avoir, comme saint Thomas, touché de votre doigt les plaies du Sauveur. » F. H.

DE QUELQUES OBSESSIONS MORBIDES (1)

Les impulsions et les obsessions dont nous avons donné quelques exemples ne sont pas des signes d'aliénation mentale. Elles sont l'indice d'une émotivité morbide, grâce à laquelle prédomine à un moment donné l'automatisme psychologique. On peut, avec une certaine habileté, arriver à en pénétrer le mécanisme et même, dans quelques cas, à les guérir.

Reprenons l'exposé rapide de leurs diverses formes.

Il y a les obsédés douteurs, les phobiques, les impulsifs. L'homme qui, sans motif raisonnable se retourne une fois sorti de chez lui pour s'assurer qu'il a bien fermé la porte, qu'il a éteint les lampes, que le robinet de l'eau n'est pas resté ouvert, appartient à la catégorie des obsédés douteurs. Parmi ces mêmes douteurs, nous remarquons les scrupuleux; on a cité des prêtres qui recommençaient un nombre infini de fois les paroles de la Consécration à la messe, craignant toujours de ne pas les avoir bien prononcées. Ces douteurs se rapprochent des phobiques, les uns, par peur de la contagion microbienne dont ils redoutent d'être les victimes ou les agents de transmission, se lavent les mains vingt fois de suite; d'autres n'osent pas traverser sans un appui une place publique, une rue un peu large: ce sont les agoraphobes. Certains craignent d'être seuls ou enfermés, ils ne consentiraient pas à

(1) Suite, voir p. 617.



rester seuls dans une chambre dont la porte ne serait pas ouverte. Je connais une dame tourmentée par la crainte d'être malade et de ne pas avoir de médecin pour la soigner. Elle a aussi la phobie de la solitude sans être atteinte d'autre infirmité; elle a constamment auprès d'elle une garde-malade; un domestique est à sa disposition dont la mission presque exclusive est de se rendre plusieurs fois par jour chez deux médecins de ses amis, elle s'assure que l'un viendra le matin, l'autre l'après-midi, chacun des deux doit lui écrire. Elle envoie chez eux, aux heures des repas, s'informer auprès de leur concierge ou de leurs domestiques pour savoir si réellement ils ne s'absenteraient pas. C'est une nosomane ou plus exactement une nosophobe. M. Debove a décrit une catégorie curieuse de nosophobes qu'il appelle des basophobes. Ils craignent de ne pouvoir marcher.

G. Ballet cite un médecin éminent qui en est un remarquable exemple (1); il ne pouvait faire son service à l'hôpital qu'à la condition d'être certain d'avance que certaines chaises étaient, dans ces salles, espacées d'une certaine façon; il ne s'y asseyait jamais; mais elles étaient pour lui une sorte d'appui moral; si, par hasard, une des chaises avait été dérangée, il était pris d'angoisse et se hâtait de quitter le service. Il ne consentait à aller en consultation en province qu'à la condition qu'on lui donnât l'assurance formelle qu'une voiture l'attendrait dans la cour même de la gare. Un jour, il est appelé à quelques lieues de Paris; à l'arrivée à la station, il demande où est la voiture; on lui fait remarquer qu'en raison de quelques réparations qui ont lieu devant la gare, on a été obligé de la faire stationner à quelques mètres plus loin; immédiatement il est angoissé et n'hésite pas à remonter en wagon et à rentrer à Paris.

Rappelons pour être à peu près complet la peur de rougir ou éreuthrophobie. Cette obsession est assez fréquente chez les tout jeunes gens; elle se dissipe généralement avec l'âge, mais prend chez certaines personnes un caractère d'émotivité morbide très pénible.

Des phobiques nous arrivons aux impulsifs. Tout cela se tient : l'obsession d'idée pousse à un acte corrélatif. Le phobique qui, craignant d'être malade, envoie dix fois par jour chez son médecin, le douteur qui, au milieu de la nuit, se lève pour vérifier s'il a fermé sa porte, qu'au fond il est certain d'avoir verrouillée, sont déjà des impulsifs, mais des impulsifs peu dangereux. Tout autrement grave sera l'impulsion qui portera une grande dame à voler dans un grand magasin un objet de valeur insignifiante relativement à sa fortune et aux risques que ce larcin lui fait courir; autrement sérieuses et inquiétantes sont les impulsions au suicide, à l'homicide. Le caractère commun à toutes ces passions obsédantes, à toutes ces impulsions, c'est d'être irrésistibles; elles dominent l'esprit comme la passion; leur vivacité, leur caractère impérieux ne sont pas en rapport avec la cause qui les provoque. Suivant l'heureuse expression de Gilbert Ballet, l'obsession n'est pas adéquate à la cause qui la provoque. En troisième lieu, elle s'accompagne d'angoisse, de battements de cœur, de sueurs, de malaises qui ne cessent que lorsque le brusque désir est satisfait. Ceci s'entend pour les obsessions et les impulsions morbides vraiment irrésistibles. Entre la simple préoccupation plus ou moins exagérée, pas toujours adéquate à la cause, et le doute, la phobie ou l'impulsion morbide, il y a tous les degrés qui séparent par gradation insensibles l'état physiologique de la maladie.

(1) *Revue générale des sciences*, 30 avril 1902, p. 376.

Ces obsessions ne naissent pas au hasard, je voudrais dire un mot de leur genèse.

Il faut, pour la comprendre, commencer par des faits simples; les suggestions hypnotiques sont de cet ordre.

Plongez un sujet dans le sommeil hypnotique ou mettez-le simplement en état de suggestibilité; donnez-lui un ordre très simple, par exemple de monter la pendule quand elle sonnera une heure déterminée. A l'heure dite, mû comme par un ressort, votre sujet montera la pendule; il aura obéi à une impulsion irrésistible, il aura suivi une idée que vous aviez, à son insu, placée dans son esprit. Il est possible même que, après coup, il se donne à lui-même des raisons pour expliquer son acte. Mais la raison véritable, ignorée de lui, est dans sa subconscience, c'est l'ordre donné par vous.

Supposez un sujet moins entraîné, moins suggestible ou encore auquel vous aurez suggéré un acte en complet désaccord avec ses habitudes, vous pourrez n'être pas obéi, être obéi incomplètement avec des phénomènes d'angoisse, des signes d'inquiétude, des marques d'hésitation qui rappellent les phases des obsessions.

Ces faits vont nous servir à pénétrer le mécanisme de certaines impulsions en apparence spontanées.

(*A suivre.*) Dr L. M.

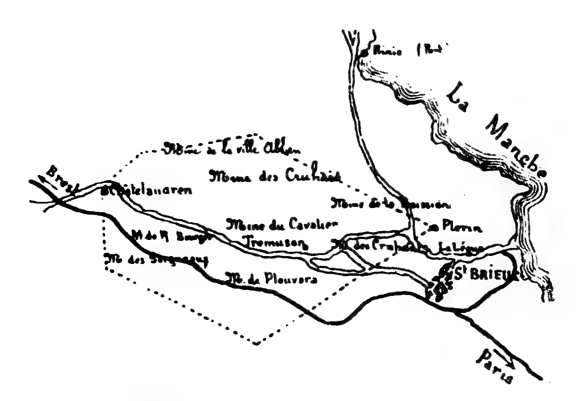


LES MINES D'ARGENT DE TRÉMUSON (COTES-DU-NORD)

On ne se douterait guère que le paisible département des Côtes-du-Nord, où la vie industrielle est si peu développée, soit susceptible d'une exploitation minière, qui promet de devenir importante; il y existe, cachées en certaines parties privilégiées, de grandes richesses minérales qui ne demandent qu'à être exploitées d'une façon rationnelle. Ce fut un pharmacien de Saint-Brieuc, Charles Le Maout, celui-là même dont on a si souvent mentionné les idées originales sur la production de la *pluie artificielle*, qui, en 1862, en suivant les travaux d'établissement du chemin de fer de Rennes à Brest, reconnut, aux environs de Saint-Brieuc, l'existence de filons de *galène* ou sulfure de plomb argentifère, très riche en métal précieux; il en signala l'existence et en sollicita la concession; après avoir fait de nombreuses recherches pour suivre ces filons, il parvint à retrouver les traces d'anciennes exploitations, remontant même au temps des Romains, et il put en faire l'historique à peu près complet. Il en étudia scientifiquement et d'une façon très consciencieuse les différentes parties; puis, après avoir attiré l'attention sur cette nouvelle richesse ignorée, il réussit à obtenir, par décret impérial du 9 décembre 1865 daté de Compiègne, une concession s'étendant sur 13 communes des environs de Saint-Brieuc. Cette concession forme, à la surface du sol, une étendue superficielle de 80 kilomètres carrés; elle affecte la forme d'un hexagone irrégulier entre les villes de Saint-Brieuc et de Châtelaudren. Dernièrement, cette concession vient d'être reprise, en vue de l'exploitation après une série d'études préliminaires, qui ont duré plusieurs années, depuis 1898 jusqu'à l'heure actuelle. On y a commencé des travaux déjà importants, sur lesquels il n'est peut-être pas sans intérêt d'appeler l'attention du public scientifique.

Tout d'abord, au point de vue géologique, avons-nous à nous étonner de cette richesse métallique du sol des Côtes-du-Nord? C. Le Maout se chargera de nous l'expliquer en disant que « la Cornouaille anglaise et la Bretagne sont deux terres jumelles où se trouvent disséminées les mêmes richesses minérales; leur exploitation a été intelligente et persévérante chez les peuples d'outre-Manche; chez nous, on y a à peine jeté les yeux ».

La concession de Le Maout renferme un très grand nombre de filons métalliques, dont quelques-uns ont donné lieu à des travaux superficiels d'exploitation à diverses époques. On a trouvé à La Boissière, en Plérin, à 5 kilomètres de Saint-Brieuc, des traces d'exploitation romaine; au XVIIe siècle, en 1689, une Compagnie anglaise s'y installa; au XVIIIe siècle, l'exploitation fut reprise pour n'être interrompue qu'à la Révolution. En 1730, un Malouin, le comte Danycan, obtint du roi la concession des mines métalliques de la Bretagne; en 1765, la veuve Danycan fut autorisée à exploiter les filons existant dans un rayon de trois lieues autour de la ville de Châtelaudren; puis, en 1766, elle obtint une extension de territoire, allant au nord d'Yffiniac jusqu'à l'embouchure du Trieux, en face de l'île de Bréhat, et



Carte minière des environs de Saint-Brieuc.

s'étendant au Sud jusqu'auprès de Quintin. Elle fit établir six puits, de nombreuses galeries, un canal de 400 mètres; puis elle fit appel à une Société qui exécuta de nombreux travaux sur la rivière Le Leff, entre Châtelaudren et Ruebourgée; elle construisit alors deux fonderies et reprit en particulier les mines de Trémuson et celle de La Boissière, exploitée autrefois par les Anglais; enfin, elle fit ouvrir la mine de La Ville-Alhen, en Plélo. En 1784, les mines de Châtelaudren entretenaient 500 ouvriers; mais, à la Révolution, les gentilshommes de la Société se dispersèrent, et les travaux s'arrêtèrent en 1790.

La profondeur des puits creusés avant la Révolution varie de 15 à 53 mètres; à La Boissière et à Trémuson, le plus profond atteignait 39 mètres. Les choses restèrent en l'état jusqu'au moment où les travaux exécutés pour la construction de la voie ferrée reliant Paris à Brest mirent à pécouvert de nouveaux filons qui attirèrent l'attention de Charles Le Maout sur les anciennes mines de la région, qui avaient pu être autrefois

exploitées. A la suite des nombreuses recherches du savant Briochin, plusieurs petites Sociétés anglaises entreprirent successivement l'exploitation des mines situées dans la concession; mais l'insuffisance des capitaux dont elles disposèrent les obligea toutes de s'arrêter, après un temps plus ou moins long. Enfin, dans ces dernières années, après des travaux d'études préliminaires importants, faits sous la direction de M. l'ingénieur Fribourg, une Société nouvelle se forma, et c'est cette Société qui exploite actuellement la concession. Les résultats obtenus jusques ici ont été assez satisfaisants pour que l'on puisse espérer que, cette fois, l'exploitation, méthodiquement conduite, reste définitive. Aussi pouvons-nous entrer dans quelques détails sur les richesses minières, qui semblent accumulées dans cette région des Côtes-du-Nord, et qu'une exploitation méthodique paraît devoir extraire dans d'excellentes conditions.

Occupons-nous d'abord de la nature du terrain de la concession; celle-ci comprend une partie granitique et une partie schisteuse. La partie granitique se divise en deux zones : au Sud se trouve un gneiss granilithique, qui, en plusieurs points, présente des traces notables d'étain et une syénite, dans laquelle se trouvent enclavées les filons de Plouvara et de Rue Bourgée. Vers le Nord se trouvent des schistes précambriens, de structure cristalline, possédant des plans de clivage, nettement caractérisés : la partie, voisine du granit, a l'apparence du gneiss et est très siliceuse; la partie plus éloignée est plus argileuse; c'est dans les schistes que se trouvent enclavés les filons de Trémuson, de La Boissière et de la Ville-Alhen. Les filons sont généralement inclinés à l'Ouest, pourtant ceux de La Boissière, par exemple, sont inclinés au Nord.

L'exploitation actuelle s'occupe surtout de la mise en œuvre de la région de la Boissière, où plusieurs filons sont bons à exploiter immédiatement.

L'un de ces filons, d'une puissance de 2 mètres, est reconnu sur une longueur de plusieurs kilomètres, et il est établi que sa minéralisation augmente en profondeur; à 15 mètres de ce filon, on en a trouvé un autre, à peu près parallèle, tendant à se réunir aux premiers et ayant une épaisseur de $0^m,70$ à $0^m,80$. Ces filons appartiennent à un système important de veines parallèles Nord 70° Est dont quelques-unes, actuellement connues ont une puissance allant de $0^m,30$ à $5^m,50$. On a encore reconnu au même endroit un petit filon, dirigé du Nord-Ouest au Sud-Ouest donnent un assez bon minerai d'argent, fortement cuprifère (1).

Au point de vue des facilités de l'exploitation, la mine de La Boissière est parfaitement située; elle se trouve à 8 kilomètres de la gare de Saint-Brieuc et à 6 kilomètres du port du Légué. Assise près de la rivière du Gouet, cette position paraît particulièrement intéressante à cause du grand nombre de filons de directions différentes qui s'y croisent.

On peut remarquer que toutes les anciennes exploitations ne se sont préoccupé que d'exploiter le minerai visible en masse compacte; aussi les déblais de ces anciennes exploitations constituent déjà des amas assez considérables renfermant encore des quantités très appréciables de minerai utilisables. Les essais de lavage auxquels on a procédé montrent que les filons métallifères sont capables de rendre en minerai de 15 à 30 pour 100 de leur poids total.

D'ailleurs, si nous nous reportons aux analyses, effectuées à différentes époques, sur des échantillons variés, pris en divers endroits de la mine, on est frappé de leur concordance, pour indiquer toujours une teneur élevée en argent. C'est ainsi qu'en 1872, l'ingénieur anglais Pearce, traitant des échantillons de galène compacte, provenant du puits de Trémuson, trouve $1^{kg},550$ d'argent par tonne. L'usine de la Société des mines de Pontpéan a analysé plus récemment une certaine quantité de minerai, et voici les résultats qu'elle indique : la galène présente 49,57 pour 100 de plomb et 965 grammes d'argent par tonne; la blende présente 27,85 pour 100 de zinc et 15,35 d'argent par tonne, et, de plus, on y trouve 7,42 pour 100 de cuivre.

Telles sont les données principales qui ont servi de base à l'exploitation actuelle; fondée sur des études rationnellement conduites, cette exploitation, d'après les résultats préliminaires obtenus, paraît appelée à un brillant avenir, et c'est ainsi que, près de quarante ans après les premières recherches de Le Maout, un élément nouveau de richesse va entrer définitivement en ligne de compte dans l'industrie du département des Côtes-du-Nord, et il n'est pas sans intérêt de remarquer que, contre toute attente en dehors des prévisions de C. Le Maout, c'est à Trémuson que va s'ouvrir l'exploitation en grand de la mine la plus importante et la plus riche de France en argent.

Marmor.

(1) Rapport de M. Philouze à la Société d'émulation des Côtes-du-Nord.



LES FOURRURES

La martre. — Le lapin.

Les journaux ont annoncé tout dernièrement qu'un trust américain avait envoyé en Sibérie plusieurs agents pour l'achat de toutes les fourrures de martre et d'hermine. Le Syndicat des pelletiers spécule sur les demandes faites par l'Angleterre en vue des fêtes du couronnement, et le prix de ces fourrures s'est considérablement élevé, un lot de 280 peaux de martre a été payé 250 000 francs.

Déjà, au moyen âge, les peaux de martre étaient très recherchées et les pelletiers hongrois établis à Paris offrirent en 1387 au roi comme présent magnifique « cent et une peaux de martres subellines ». C'est ce dernier nom qui s'est transmis jusqu'à nous sous le vocable « martre zibeline », et longtemps on a discuté pour savoir l'origine exacte de ce mot. Ducange prétend que « Subelline », « Zibeline » désignait l'ancienne Biblium devenue Zibel ou Zibelet, ville située près d'Antioche.

La même incertitude règne sur l'étymologie exacte du mot « martre » ou « marte ». Le nom latin *martes* offre une curieuse analogie avec l'appellation anglo-saxonne « meardh », scandinave « mordr », et semble indiquer une origine aryenne; en persan « mart » signifie: vif, alerte.

Les martres appartiennent au groupe des mammifères carnivores famille des Mustelides; le corps est allongé, vermiforme, les pieds courts terminés par cinq doigts armés d'ongles crochus et acérés et réunis par une membrane dans la plus grande partie de leur longueur; la queue est de longueur variable et souvent touffue.

La fourrure est soyeuse et douce au toucher; on y distingue deux sortes de poils, les uns courts et fauves, les autres plus longs et très minces à leur base. L'habitat de cet animal comprend les régions tempérées et froides des deux continents.

La martre d'Europe (*martes abietum*) est de la taille d'un jeune chat; le pelage est brun marron avec la poitrine jaune; on la rencontre dans les forêts d'Europe, surtout dans les bois de sapin; elle est beaucoup plus rare dans le Midi.

D'un naturel sauvage, elle loge dans le creux des arbres et sort la nuit pour faire la chasse aux écureuils, aux loirs et aux oiseaux; sa grande adresse et son agilité remarquable rendent sa poursuite difficile. Tous les ans, au printemps, la martre met bas et élève sa portée dans sa retraite.

Les variétés qu'on signale sont la « martre zibeline », célèbre par la beauté de son pelage; elle habite le nord de la Russie, la Sibérie et le Japon; la « martre à tête de loutre », d'une fourrure blanc brûnâtre atténué sur le ventre, qu'on chasse dans le Maryland; la « martre pêcheuse », de couleur noire avec la face et les côtés du cou de nuance cendrée; la « martre de Pennant », au pelage jaunâtre passant au brun sur la tête, très recherchée par les trappeurs de Pensylvanie.

La zibeline diffère peu de la martre ordinaire; le cou est un peu plus allongé, les oreilles plus grandes, la queue plus courte, mais la fourrure est beaucoup plus brillante et plus douce.

La chasse de la zibeline est une des coutumes les plus anciennes des peuples orientaux; on se livrait déjà à cette recherche dès le XIe siècle dans les régions de l'Obi et de la Petchora, où se rassemblaient des chasseurs de tous les pays, même des Arabes. Lorsque les Russes conquirent la Sibérie, ils eurent grand soin de profiter de cette précieuse ressource, les indigènes soumis devaient payer au tsar sous le nom de « iassak » un impôt consistant en fourrures de martres.

Actuellement les Ostiaks, les Samoyèdes, les Tchouktchès payent encore leurs impôts en pelleteries et non en argent.

La chasse de la zibeline ne dure que du 1er octobre au 15 novembre; au printemps, les fourrures sont moins appréciées, le poil étant plus court et de nuance moins brillante. On part alors en petites caravanes, les chiens tirant les traîneaux de provisions.

Chaussés de patins, les chasseurs poursuivent la martre jusqu'à ce qu'ils aient découvert sa retraite, on entoure son gîte d'un filet et l'animal pourchassé est abattu à coups de flèches ou de fusils à pierre.

Pour ne pas détériorer les pelleteries, on se sert souvent de flèches munies d'une tête sphérique ou bien on utilise les pièges, sortes de trébuchets élevés au-dessus du sol ou des fosses dissimulées par de légers branchages. La chasse acharnée qui a été livrée aux zibelines a déterminé une diminution très sensible des représentants de cette race. Les trois foires principales où ces produits sont vendus ont lieu annuellement à Irbit (versant oriental de l'Oural), à Kiakta, sur la frontière sino-russe, et au Kamtchatka.

A la foire d'Irbit, en 1891, on a vendu 4 500 000 peaux de petit-gris, 72 600 peaux de renards bleus et 12 500 fourrures de zibeline; de 1890 à 1892, les transactions se sont élevées à



6 millions et demi; mais depuis quelques années les peaux de zibeline deviennent rares: en 1825, on avait vendu au marché d'Iakoustsk 18000 fourrures de martre; en 1830, 6000 peaux ont pu être livrées au commerce, et, en 1884, les fourreurs n'ont pu trouver que 430 pelleteries, bien que cette immense province ait une étendue égale à dix fois celle de la France.

Les indigènes livrent aux négociants les précieuses fourrures en les échangeant contre divers produits; jamais l'argent n'est utilisé: la peau du petit-gris sert d'unité monétaire. Les fourreurs doivent quelquefois entreprendre des voyages d'une durée d'un an pour atteindre au fond des immenses steppes glacées le petit poste russe isolé au milieu des neiges; les prix accordés aux indigènes sont naturellement très éloignés de la valeur commerciale européenne de ces pelleteries. En 1881, la peau d'un renard blanc valait 7 fr. 50 à la foire d'Obdorsk, le renard bleu coûtait 25 francs, le petit-gris est estimé 0 fr. 50, la zibeline 50 à 75 francs. Ces mêmes fourrures de martre atteignent sur le marché de Londres une valeur considérable, les plus belles pouvant se vendre plus de 800 francs (1).

La peau du lapin fournissait surtout, au moyen âge, des couvertures de lit. Les couvre-pieds et les garnitures de lit étaient composés de pelleteries. Un curieux manuscrit du XVe siècle nous montre que pour la naissance d'Antoine de Bourgogne, fils de Jeanne de Saint-Pol, Colin Vaubrisset, pelletier à Paris, livra, pour la couverture destiné au lit de l'accouchée et trois petites couvertures à l'usage de l'enfant, 4500 ventres de petits gris, 300 peaux de lapin, et, pour doubler les couvertures et vêtements à l'usage des « bercerettes, norrice et femme de chambre dudit enfant », 1200 dos de « connins ». Le connin, au moyen âge, était le lapin domestique, les races indigènes françaises étaient distinguées sous le nom de *connins nostres* pour les distinguer des lapins d'Espagne beaucoup moins estimés.



Lapin blanc et noir.

D'après les auteurs du moyen âge, Guillaume de Normandie (1156), Gautier de Metz (1245), Barthélemy l'Anglais (1488), Albert le Grand (1651), les connins étaient de petits lièvres « qui fouissaient la terre et y faisaient leurs taisnières » (tanières).

Le connin n'avait pour lui que son agilité, sa vue était faible, car « il ne possède pas de paupières qui lui permettent de couvrir ses yeux pendant la nuit ».

Ses pieds velus en dessous lui permettaient de courir très longtemps sans se blesser, et il avait « autant de pertuys sous la queue comme il a d'ans (2) ».

La chair du lapin était plus appréciée que celle du lièvre, qui passait pour être « mélancolique et sèche », mais les pelletiers faisaient à eux

(1) Charles Rabot.
(2) Gaston Phœbus.

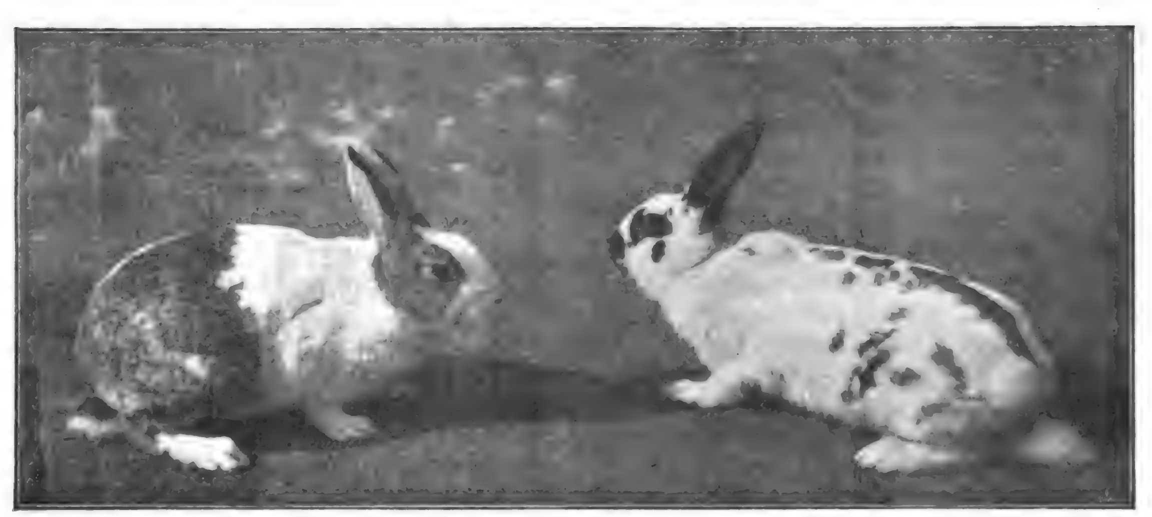
seuls une grande consommation de peaux de connins pour doubler les vêtements et garnir des couvre-lits.

Actuellement, la fourrure du lapin sert encore à faire des manchons, des couvre-pieds, les peaux gris cendré, quand elles sont belles, se vendent quelquefois frauduleusement comme petit-gris.

Le poil du lapin coupé et mêlé avec certaines laines constitue le « poil de loutre » utilisé en chapellerie.

Pour cette dernière industrie, l'espèce préférée est le lapin picard, d'une belle nuance gris clair et d'un poil plus fin; les lapins de Champagne, des Ardennes et de Lorraine sont également recherchés, et les négociants semblent attacher un certain prix à l'alimentation de l'animal, les grains et les fourrages secs ayant la propriété de donner des pelleteries de belle qualité.

Le genre *Lepus* se divise en deux sections nettement distinctes, les lièvres proprement dits et les lapins. Les lapins ont le corps plus raccourci, les formes plus trapues, les oreilles plus courtes. Ils sont moins coureurs que les lièvres et se creusent des terriers. Ces rongeurs paraissent être originaires du nord de l'Afrique et se seraient répandus en Europe à une époque très reculée en passant par l'Espagne. Leur présence a été signalée par des dégâts considérables, et Pline raconte que les habitants des Baléares et des îles Lipari réclamèrent l'envoi de légions romaines pour mettre un terme aux déprédations de ces rongeurs. Les nombreuses galeries creusées par



Lapin commun. **Lapin blanc tacheté.**

les lapins auraient déterminé également, d'après la tradition, la chute de la ville de Tarragone. De nos jours encore, ces animaux constituent un fléau pour certaines contrées, notamment pour l'Australie.

On comprend dans le groupe des lapins un certain nombre de variétés.

Le lapin gris ou lapin commun présente une fourrure peu appréciée, le lapin argenté possède un poil gris blanc mélangé de poils noirs, c'est cette pelleterie qui est souvent vendue comme petit-gris; le lapin bélier est caractérisé par une tête énorme et des oreilles pendantes. Sa fécondité est trop limitée pour que son élevage devienne avantageux à pratiquer.

Une industrie toute spéciale utilise les poils soyeux et longs du lapin « angora ». Le peignage permet de recueillir de deux à cinq fois par an 500 grammes de poils vendus de 15 à 20 francs le kilogramme pour la confection de certaines étoffes.

Citons encore le lapin russe, à la toison entièrement blanche, tachée de noire aux extrémités; le lapin géant des Flandres, le lapin japonais tricolore, le lapin papillon anglais, le polonais, le hollandais bleu, etc.

Parmi les espèces exotiques, on peut mentionner le lapin des sables, qui habite le sud de l'Afrique; le lapin de Magellanie, à la fourrure noir violet tachetée de blanc; le tapeti du Brésil présentant un pelage brun noir varié de roux; enfin, le lapin d'Amérique et le lapin de Virginie.

Paul Diffloth.



CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DES PETITES PLANÈTES

La première petite planète a été découverte par Piazzi le 1[er] janvier 1801. C'est elle qui ouvre la liste des astéroïdes circulant entre Mars et Jupiter sous le nom de Cérès, et le docteur Bauschinger a eu l'idée de célébrer le centenaire de cette découverte par la publication d'un travail résumant les travaux opérés dans cette voie pendant le siècle dernier. Les conclusions de ce travail sont assez intéressantes et peuvent servir aux études futures sur la distribution autour du Soleil ainsi que l'origine de ces astres minuscules. Nous allons les résumer en quelques paragraphes.

(1). Les nœuds ascendants des petites planètes montrent une tendance manifeste à se grouper dans le voisinage du nœud ascendant de Jupiter. Cette conclusion ressortait déjà des calculs purement théoriques effectués par Newcomb il y a quelques années.

(2). 315 planètes ont une inclinaison inférieure à 10°; 133 ont une inclinaison comprise entre 10° et 20°; 29 entre 20° et 30°; une seule, Pallas, a une inclinaison supérieure à 30° (1).

(3). 302 planètes ont un angle φ d'excentricité (2) inférieur à 10°; pour 157 d'entre elles, cet angle est compris entre 10° et 20°; pour deux seulement il dépasse 20°.

Il y a donc dans le système une faible tendance générale aux grandes excentricités ainsi qu'aux fortes inclinaisons.

(4). Les longitudes des périhélies des petites planètes semblent se grouper dans le voisinage de la longitude du périhélie de Jupiter et cette circonstance explique pourquoi le mois de septembre tient le *record* dans la découverte des astéroïdes. On sait, en effet, que le périhélie de Jupiter est en opposition à cette même époque de l'année.

(5). Une division qui s'impose à l'esprit au premier abord est celle qui consiste à les grouper suivant leur distance moyenne au Soleil. Les vides les plus marqués sont aux endroits correspondant à un moyen mouvement de 900″ et 600″, (c'est-à-dire trois fois et deux fois le moyen mouvement de Jupiter). Ces lacunes divisent les petites planètes, d'après le docteur Bauschinger, en trois grands groupes.

1° Le groupe de Mars comprenant 108 planètes.

μ étant compris entre 2015″ et 900″

2° Le groupe principal, soit 337 planètes.

μ étant compris entre 900″ et 600″

3° Le groupe de Jupiter, soit 18 planètes.

μ s'étendant de 600″ à 400″

L'auteur donne ensuite une table indiquant les vides moins caractérisés.

6. M. Bauschinger termine cette étude par un chapitre excessivement intéressant sur l'éclat et les dimensions probables de ces petits corps.

Les statistiques établissent la probabilité de l'existence d'un petit nombre de planètes non encore découvertes et dont l'éclat dépasserait la grandeur 10,5 à leur opposition moyenne ; pour ce qui est des plus faibles, nous sommes encore loin d'en voir épuiser la liste. L'auteur admet un albedo moyen de 0,24 qui tient le milieu entre celui de Mercure (0,19) et celui de Mars (0,29).

Le rayon ρ exprimé en kilomètres se déduirait de la formule suivante, dans laquelle a représente le demi-grand axe et m_0 la grandeur à l'opposition moyenne :

$$\log \rho = 3{,}3135 + \log [a\,(a-1)] - \frac{m_0}{5}$$

Suivant cette formule, 202 planètes auraient un rayon inférieur à 40 kilomètres, 201 un rayon compris entre 40 et 80 kilomètres, 41 entre 80 et 120 kilomètres, et pour 12 seulement d'entre elles le rayon serait supérieur à 120 kilomètres.

Le rayon de ces 12 dernières, ainsi que celui de la planète Éros, peut être ainsi fixé :

(1) Cérès	386	kilomètres
(2) Pallas	292	—
(3) Junon	146	—
(4) Vesta	417	—
(7) Iris	124	—
(9) Métis	124	—
(10) Hygie	173	—
(15) Eunomia	148	—
(16) Psyché	139	—
(22) Calliope	126	—
(29) Amphitrite	143	—
(349) Dembowska	128	—
(433) Éros	16	—

Les 12 plus grandes *petites planètes* forment les deux tiers du volume de la famille entière, et comme celles qui restent à découvrir sont probablement très petites, le docteur Bauschinger assimile

(1) On a découvert tout dernièrement une planète minuscule dont l'inclinaison, si elle est confirmée, serait voisine de 60°; son excentricité dépasserait 22°. Voir *Cosmos*, n° 900, p. 511.

(2) L'angle φ d'excentricité est l'angle sous lequel un observateur placé au sommet du petit axe de l'ellipse verrait la demi-distance qui sépare les deux foyers de l'ellipse.

le volume total à celui d'une sphère de 660 kilomètres de rayon, égal par conséquent à $\frac{1}{900}$ de celui de la Terre. En admettant pour cette sphère supposée une densité moyenne égale aux $\frac{2}{3}$ de celle du sphéroïde terrestre, la masse serait $\frac{1}{1350}$ de celle de la Terre ou $\frac{1}{17}$ de celle de la Lune.

Si, au lieu de l'albedo moyen 0,24, nous prenons celui de 0,44, albedo tiré des mesures micrométriques de Cérès, Pallas, Junon, Vesta, du professeur Barnard, il nous faut multiplier les rayons obtenus par le facteur $\sqrt{\frac{6}{11}}$, soit 0,7386. La masse totale serait ainsi réduite au $\frac{1}{40}$ de celle de la Lune.

Bien qu'il y ait un certain aléa dans tous ces calculs, puisque nous n'avons pas découvert toutes les petites planètes, il reste cependant à tirer de tous ces travaux cette conclusion, que dans n'importe quelle hypothèse, la masse entière du système des petites planètes reste bien inférieure à celle de la Lune.

TH. MOREUX.

L'ÉTIOLOGIE ET LA THÉRAPEUTIQUE DU CANCER

Sous la dénomination de cancer, ou carcinome (καρκίνος = crabe), d'après le sens hystogénétique de Thiersch et de Waldeyer, on entend toute néoformation progressive, provenant des épithéliums de revêtement ou glandulaires, qui s'éloigne du type de tissu normal par la disposition des éléments épithéliaux et conjonctifs, et par le fait que les cellules du néoplasme en voie de prolifération outrepassent les limites de l'épithélium et se multiplient dans les tissus voisins.

Par conséquent, on peut distinguer, dans une tumeur cancéreuse, deux parties essentielles : un parenchyme, produit par la multiplication des cellules épithéliales ou glandulaires, et un stroma de tissu conjonctif, plus ou moins riche en vaisseaux.

Maladie chronique et très souvent incurable, qui, sans causes apparentes, frappe généralement ses victimes dans la force de l'âge, son nom lui a été donné, soit qu'on ait comparé aux pattes d'un crabe les veines dilatées et engorgées qui s'écartent en rayonnant autour de la tumeur, soit, parce qu'on a cru anciennement qu'un animal dévorait les parties malades. Le cancer représente, pour les tumeurs épithéliales, ce qu'est le sarcome pour les néoplasies de tissu conjonctif : tous deux, en effet, se développant rapidement et provoquant une prompte consomption de l'organisme, récidivent facilement, une fois extirpés, comme si le germe du mal était contenu dans le sang : tous deux encore ont une tendance marquée à la métastase, c'est-à-dire à la généralisation de la maladie, soit par la voie du courant sanguin (sarcome), soit par celle des vaisseaux lymphatiques (carcinome).

Les recherches sur les causes du mal et les essais thérapeutiques, autres que l'ablation de la tumeur et des ganglions infectés, ont fait répandre des flots d'encre en tous les temps et en tous les pays civilisés. Les topiques, soit résolutifs (cataplasmes savonneux, frictions de pommade à l'iodure de potassium ou d'onguent mercuriel, emplâtres fondants, emplâtres de Vigo, etc.), soit narcotiques (fomentations ou cataplasmes avec décoction de pavot, de jusquiame, de belladone, de ciguë, emplâtres opiacés, etc.) ; les cautérisations avec la pâte de Rousselot ou du Frère Côme, le nitrate de mercure liquide, la solution de chlorure d'or, les chlorures de zinc et de brôme ; l'emploi de la ciguë, prise à l'intérieur, sous forme d'extrait, la tisane de squine ou de bardane et de saponaire ; la décoction d'écorce du *gonolobus condurango*, retenue un temps comme remède puissant contre le cancer de l'estomac ; enfin les cures reconstituantes de tous genres ont été proposées tour à tour. On a aussi beaucoup vanté, outre l'arséniate de soude, les mercuriaux, les sels de cuivre, l'hydrochlorate de baryte, l'acide nitrique, l'iode, l'aconit, la belladone, les eaux salines ou sulfureuses. Ces différents remèdes étaient destinés, soit à détruire les manifestations cancéreuses accessibles, sans recourir à l'extirpation, toujours redoutée avant la découverte de l'antisepsie et de l'anesthésie chirurgicale, soit à modifier, selon des vues empiriques, une hypothétique diathèse cancéreuse. Tous eurent leurs détracteurs et leurs apôtres, ce qui s'explique d'un côté par les fréquents insuccès, de l'autre par les succès véritables, obtenus quelquefois avec les différents caustiques quand le mal était encore circonscrit, et par les succès apparents, succédants aux cures internes.

On sait, en effet, que la carcinose se rapproche, sous certains aspects, de la tuberculose, comme nous le dirons plus loin : elle peut, elle aussi, évoluer de différentes manières, et, si les guérisons de ces deux maladies, en particulier de la

carcinose, sont toujours problématiques, l'une et l'autre peuvent, à la suite de l'application d'un régime opportun et d'une cure générale efficace, demeurer latentes pendant de longues années. Ainsi, on voit quelquefois des malades de cancer à l'estomac dont l'état, grâce à des soins intelligents et continus, devient peu à peu tellement satisfaisant qu'on pourrait douter de l'exactitude du diagnostic, n'était l'évidence des symptômes présentés préalablement. Mais, malheureusement, ces faits sont des exceptions.

Aussi, la découverte d'un remède combattant directement la cause du mal serait-elle saluée avec le même enthousiasme que celle du vaccin, d'autant plus que, si l'on observe parfois des guérisons au moyen de l'extirpation faite à temps, souvent non seulement on observe bientôt aussi la récidive, mais l'intervention chirurgicale semble même hâter le dénouement final.

Or, comme pour combattre avec espoir une maladie, il faut en connaître d'abord les causes déterminantes, l'étiologie du cancer, restée jusqu'à ces derniers temps un problème obscur de la médecine scientifique, a été l'objet d'une longue série de recherches exécutées par un grand nombre d'auteurs, lesquels n'ont pu, il est vrai, préciser

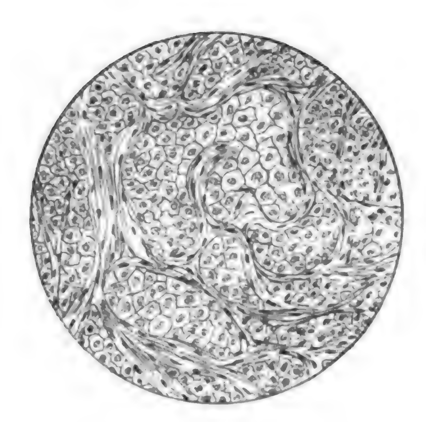


Fig. 1. — **Cancer du sein.**
Grossissement 900 D.

encore d'une façon définitive l'agent spécifique du mal, mais ont réussi, du moins, à éliminer les théories moins soutenables, en ne laissant subsister que les deux suivantes : La théorie embryonnaire, illustrée presque en même temps par Durante et Cohnheim, en 1875, et la théorie parasitaire, qui trouva son premier appui dans les recherches de Nepveu, en 1872. « Les éléments, qui ont conservé les caractères anatomiques embryonnaires dans l'organisme adulte — écrivait le professeur Durante en 1874, — ou qui les ont nouvellement acquis par une déviation des activités chimiques et physiologiques, représentent les éléments producteurs de toute néoplasie proprement dite, et, en particulier, de celles à forme maligne. Ces éléments restent enfermés, durant de nombreuses années, entre les tissus bien développés, sans manifester en aucune façon leur existence; mais une irritation, une simple excitation suffisent à provoquer en eux ce mouvemement et ces propriétés cellulaires que la chaleur excite dans les éléments de la tache germinative de l'œuf des volatiles. » Telle est la théorie embryonnaire du cancer, sur laquelle nous n'insisterons pas.

La théorie parasitaire, soulevée par l'impression que le cancer, cliniquement, avait toujours un cours semblable à celui des maladies infectieuses, chercha, non seulement, de mettre mieux en évidence l'analogie existant entre les maladies d'origine microbienne et le cancer, mais encore de démontrer, dans celui-ci, la présence de parasites capables de provoquer la même maladie dans les animaux. Examinons sommairement les deux points de la question.

1° *Analogies entre le cancer et les maladies infectieuses.* — Elles sont nombreuses. Choisissons, par exemple, la tuberculose, maladie si universellement répandue, dont l'origine microbienne ne saurait être mise en doute. — Le bacille spécifique, ayant trouvé des conditions de terrain et de défense organique favorables à son développement, s'est installé à un apex pulmonaire, y a provoqué, sans autres symptômes que du malaise général et un peu de toux sèche, la formation des tubercules, et a commencé à répandre dans le sang ses produits toxiques qui, par une augmentation dans l'élimination de l'azote, rompent l'équilibre organique et déterminent l'amaigrissement. Mais, bientôt la percussion sur la région correspondante du thorax révèle une légère mâtité : la respiration, en ce point, commence à acquérir des caractères de rudesse : puis, apparaissent quelques râles fins, qui augmentent de jour en jour, tandis que l'état du malade devient plus sérieux, et se complique souvent d'hémoptsies : le mal augmentant en intensité, d'autres microorganismes — staphylocoques, streptocoques — se greffent, à leur tour, sur l'organe atteint, y creusant des cavernes, et allumant cette fièvre étique qu'aucun remède n'est encore parvenu à combattre. Des métastases ne tardent pas à se manifester dans d'autres organes, qui deviennent, eux aussi, des foyers d'infection : et la maladie chronique, entrecoupée d'épisodes



subaigus, pousse lentement et fatalement le malade vers la tombe.

Quelque chose de semblable ne se passe-t-il pas dans le cancer? Un homme d'âge moyen commence à souffrir de dyspepsie: il maigrit à vue d'œil, prend une teinte jaunâtre caractéristique, et n'accuse pourtant que quelques sensations désagréables à l'estomac. Mais, peu après, son état s'aggrave: il est tourmenté continuellement par des douleurs vives: il a des vomissements, mélangés de sang altéré, en relation avec ses repas; une cachexie rapide mine ses jours. Bientôt, son estomac se refusant à laisser passer aucune nourriture, on est obligé de pratiquer l'opération de la gastroenterostomie. On a reconnu l'existence d'un cancer de la région pylorique de l'estomac, mais, il est trop tard pour l'extirper, car de nombreuses métastases se sont déjà produites en différents points de l'organisme. Le malade donne l'impression de quelqu'un qui se mourrait à cause de l'action continue d'un poison subtil.

Si, pour la tuberculose, comme l'a démontré Sarfet dans une relation au dernier Congrès de Berlin, la chirurgie pulmonaire n'a amené que quelques succès temporaires, suivis après peu de temps par des résultats complètement décourageants, il en est de même pour les carcinomes dont les conséquences funestes se font souvent sentir plus tôt lorsqu'on a recours à l'extirpation de la tumeur.

En outre, le cancer est quelquefois endémique et attaque plus spécialement les habitants de certains quartiers ou de certaines maisons. Ainsi, par exemple, la *Gazette des hôpitaux* rapportait, il y a deux ans, une statistique des cas de cancer survenus dans la ville de Luckau, par M. Behla. L'observateur constatait que les cas de mort par cancer étaient en progression dans cette ville et se manifestaient surtout dans le quartier de Kalou, où l'on notait 1 cas de mort par cancer sur 9 décès, alors qu'en Prusse la proportion n'est que de 1 sur 30 ou 50. Il démontrait aussi que le mal s'attaquait de préférence aux habitants de certaines rues ou côtés de rues, et même tout particulièrement à ceux de certaines maisons qui devenaient ainsi de véritables foyers de cancer.

Enfin la mortalité par carcinose, comme si elle était due à quelque microorganisme qui gagnerait du terrain de plus en plus au milieu de la société, tend en certaines régions à prendre des proportions tout à fait alarmantes. Ainsi, selon Roger Wilhams, elle n'était en Angleterre qne de 1 sur 5646 habitants, durant l'année 1840; aujourd'hui, au contraire, elle est de 1 sur 1306 habitants. Aux États-Unis, d'après Langlois, on constata en 1887 le chiffre de 2363 décès par cancer contre 11 609 par tuberculose; en 1898, les cas de mort par carcinose furent 4456, ceux par tuberculose 12552, c'est-à-dire que la carcinose a progressé plus rapidement que la tuberculose. En Prusse, d'après Heimann, le nombre des cas de cancer était de 2 952 en 1877; il s'est

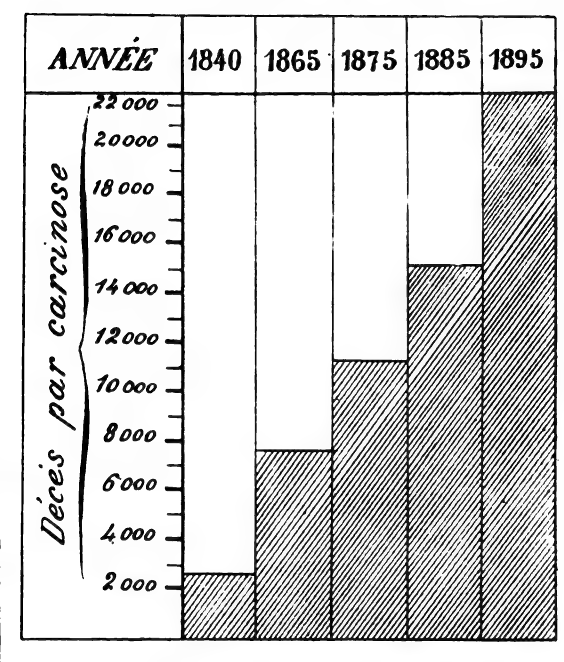


Fig. 2. — **Tableau montrant l'accroissement anormal de la mortalité par les maladies cancéreuses en Angleterre.**

élevé au chiffre de 22 548 en 1896. En Italie, et surtout dans les Romagnes, la diffusion du cancer augmente chaque année : il en est de même en Suède. A Paris, la mortalité par carcinose est montée une fois jusqu'au 6 % du total des décès.

2° *Parasites reconnus spécifiques du cancer.* — La liste des noms de tous ceux qui ont prétendu avoir isolé des organismes végétaux ou animaux capables de produire le cancer remplirait à elle seule l'espace de plusieurs articles. Ces organismes pathogènes peuvent être compris dans les trois catégories suivantes: les protozoaires, représentant le degré infime de la vie animale, les blastomycètes ou levures et les schizomycètes ou bactéries, Aussi, dans le but d'éviter les énumérations chronologiques trop arides, nous exposerons simplement l'importance que pourraient avoir dans l'étiologie du cancer ces trois sortes de microbes.

Les protozoaires ont acquis, en ces derniers temps, une grande importance dans la pathologie,

surtout depuis que Laveran a démontré leur rôle dans l'étiologie des fièvres paludéennes. En 1889, Darier et Thoma, indépendamment l'un de l'autre, décrivirent certaines formes parasitaires de microorganismes qu'ils avaient observées dans les cellules épithéliales du cancer. D'après leurs caractères, Darier crut pouvoir classer ces parasites parmi les sporozoaires, animalcules unicellulaires, dont le corps consiste en une mince enveloppe contenant une masse fondamentale granuleuse partagée en deux portions par un étranglement et contenant un noyau clair, rond ou ovale. Le sporozoaire de Thoma et Darier, représenté dans la figure 3, aurait un diamètre de 15 microns

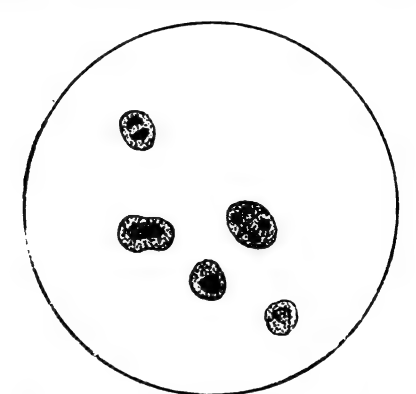


Fig. 3. — **Sporozoaire du cancer, selon Thoma et Darier.**
Grossissement 1 000 D.

et se présenterait sous des apparences variables selon ses différentes phases biologiques.

Les publications de Darier et Thoma, inutile de le dire, provoquèrent une longue suite de travaux, certains auteurs penchant à reconnaître les sporozoaires en question comme causes du cancer, d'autres lui refusant toute importance dans l'étiologie de la maladie. Une troisième catégorie d'expérimentateurs enfin ne voulait apercevoir dans les formes décrites par Darier et Thoma que des produits dégénératifs des cellules carcinomateuses, tandis qu'au contraire Adamkiewicz et Pfeiffer admettaient que lesdites cellules étaient constituées, en partie, par de véritables formes parasitaires de sporozoaires en prolifération et, en partie, par une multiplication anormale des épithéliums, due à l'action des toxines produites par ces mêmes microorganismes.

Nous ajouterons que Grassi, en Italie, a de nouveau soulevé en ces derniers temps la question du rôle des protozoaires dans l'étiologie du cancer; les résultats complets de ses recherches ne nous sont pas encore parvenus.

Parmi les auteurs qui ont porté le plus d'arguments en faveur de la théorie blastomycetique du cancer, nous pourrons citer Sanfelice et Bra.

Le premier, étudiant l'action pathologique qu'auraient certains blastomycètes sur les animaux, en trouva un, qu'il dénomma *saccharomyces neoformans*, lequel, inoculé chez les cobayes, se répandait dans les voies lymphatiques et sanguines en donnant lieu à la production de nombreux noyaux plus ou moins gros. Certes, le tableau anatomo-pathologique de cette infection expérimentale s'éloignait beaucoup de celui qu'on observe dans l'infection cancéreuse de l'homme; mais on pouvait expliquer la différence par les modes divers de réaction des animaux. En effet, Sanfelice, ayant inoculé le *saccharomyces neoformans* à plusieurs espèces d'animaux, obtint des résultats différents. Dans le tissu de néoformation, on trouva de grosses cellules rappelant la disposition qu'on observe dans le cancer humain: les formes parasitaires, soit libres, soit renfermées dans les cellules, ne différaient pas morphologiquement de celles décrites d'autre part, par Foà et Soudakewith, dans les tumeurs malignes de l'homme.

M. Bra, dont on a beaucoup parlé dernièrement à propos de l'origine microbienne de l'épilepsie, a tâché, lui aussi, de démontrer la présence de certains champignons dans les tumeurs cancéreuses. M. Vuillemin avait cru devoir nier la sporulation chez ledit champignon et le ranger parmi les blastomycètes. M. Bra, cependant, semble avoir démontré que le microphyte en question, s'il végète suivant le mode des blastomycètes, peut aussi se reproduire par endospores. Il appartiendrait donc à un groupe plus élevé dans la série des végétaux.

Enfin, parmi les prétendues bactéries pathogènes du cancer, en négligeant de parler du diplocoque de Rapin (1886), des bacilles de Lampiasi, Scheurlen, Schill, Freire, Landerer, Ferrero, Francke, Bernabei, Sanarelli, du microcoque de Manfredi et de tant d'autres, nous citerons, tout particulièrement, le *micrococcus neoformans* de Doyen, comme celui qui détient peut-être en ce moment le record du genre.

Les premières observations du Dr Doyen remontent à l'année 1887: à cette époque, le chirurgien bien connu observa dans le suc des cancéreux, pour la première fois, des diplocoques et de courtes chaînettes difficiles à différencier de la masse des granulations cellulaires. Le *micrococcus neoformans*, très petit, se présente dans le suc cancéreux ou sarcomateux frais, sous l'aspect

de petits diplocoques mobiles, ou de chaînettes ou de sphérules isolées. On l'observe facilement en étendant rapidement sur une lame de verre la matière cancéreuse, en fixant à l'alcool absolu ou au sublimé acétique et en colorant douze heures au violet phéniqué. Il peut se rencontrer quelquefois dans le sang des malades, lors des cas très rares de fièvre cancéreuse, et dans les lymphangites de la peau : très souvent, au contraire, dans les ganglions de la zone d'envahissement et dans les noyaux secondaires les plus éloignés de la tumeur originale (1). M. Doyen a réussi, après de longs tâtonnements, à obtenir des cultures du nouveau microorganisme sur milieu liquide, mais il suffit d'une très petite différence

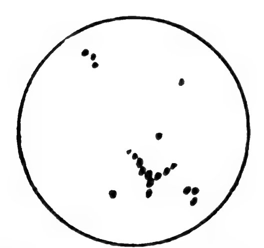


Fig. 4. — **Le microbe du cancer** (*Micrococcus neoformans*) **d'après le Dr Doyen.**

Fig. 5. — *Micrococcus neoformans*, **culture jeune, d'après le Dr Doyen.**

dans la composition de ce milieu pour ne plus obtenir de résultats positifs. Au bout de quarante-huit heures, on trouve dans la culture des amas d'éléments de grosseur variable, ainsi que des courtes chaînettes ayant une tendance marquée à se bifurquer en Y. L'injection sous-cutanée d'une solution stérilisée des toxines de ce microbe, atténuées par un procédé particulier, détermine chez les cancéreux, et particulièrement au niveau des ganglions néoplasiques, une réaction assez comparable à celle que donne la tuberculine sur les ganglions tuberculeux.

Etant donnée la tendance d'aujourd'hui à admettre pour le cancer une origine microbienne comme pour les maladies infectieuses, étant donnés les résultats positifs d'inoculation du cancer dans les rats blancs, obtenus tout récemment par M. Mayet au moyen de l'injection des produits cancéreux de l'homme, n'était-il pas naturel que les efforts thérapeutiques se dirigeassent contre les agents infectieux, de nature quelconque, du cancer? Ce qui un temps aurait paru absurde semble maintenant sur le point de devenir une conception justifiée par des faits scientifiques.

(1) Voir *L'année scientifique et industrielle*, 1901, p. 200.

La thérapeutique, dans n'importe quelle maladie infectieuse, peut tourner ses armes soit contre la cause du mal, soit contre ses différents symptômes. Dans ce dernier cas, elle ne fait que réparer les dégâts produits par la maladie : dans l'autre, au contraire, elle s'efforce de combattre dans l'organisme les microbes pathogènes ou d'en neutraliser les toxines. Cette cure directe s'obtient, d'un côté, par l'usage des différentes substances antiseptiques susceptibles de pénétrer dans nos tissus sans en altérer la structure et les fonctions; de l'autre, par l'emploi des antitoxines produites artificiellement dans les animaux, ou de toxines stérilisées capables de développer de plus en plus les pouvoirs naturels de défense de l'organisme en y créant une immunité artificielle. On n'avait guère combattu, jusqu'à présent, que les différents symptômes du cancer : voilà maintenant qu'on s'apprête à livrer bataille aux microbes qui en seraient la cause.

Coley, le premier ou un des premiers, en 1894, partant du principe que les tumeurs malignes disparaissent quelquefois à la suite d'un érésipèle et pensant que les produits toxiques des streptocoques pourraient détruire dans l'organisme les microbes du cancer, créa la toxinothérapie de la carcinose en traitant les malades par des injections locales d'une culture filtrée de streptocoques ou du *bacillus prodigiosus*. Emmerich et Scholl usèrent d'un procédé différent qu'on ne saurait comment appeler : ils injectaient, au préalable, des cultures vivantes, pures et très virulentes de streptocoques dans le tissu cellulaire sous-cutané d'un mouton, puis, lorsque l'animal était sur le point de succomber, recueillaient le sang dont ils séparaient le sérum du plasma pour l'injecter, en quantités déterminées, chez les cancéreux, dans le parenchyme même de la tumeur. Ce sérum déterminait, au point de l'inoculation, un pseudo-érésipèle, avec élévation de température, et les effets thérapeutiques étaient d'autant plus marqués, selon les auteurs cités, que les phénomènes d'inflammation pseudo-érésipélateuse avaient été plus intenses. Richet et Héricourt, de leur côté, cherchaient à établir, en 1895, une véritable sérothérapie du cancer en combattant la maladie avec le sérum d'animaux traités au moyen d'injections de sucs cancéreux. Enfin, dans cet ordre d'idées, M. Doyen, venant à l'application thérapeutique de sa découverte du *micrococcus neoformans*, a commencé à pratiquer les injections, à dose modérée, des cultures anciennes de ce microorganisme, dûment stérilisées et filtrées, pour retarder les récidives

chez les malades opérés, dans lesquels il n'a pas été laissé de masses néoplasiques appréciables. Suivant un critérium différent, d'autres savants tâchent maintenant de combattre les microbes du cancer au moyen d'injections de substances antiseptiques, méthode appelée, nous l'espérons, à d'heureux résultats pour bien des maladies infectieuses, et qui demanderait une nouvelle série de recherches conduites parallèlement à celles qui s'exécutent dans le champ sérothérapique et toxinothérapique. Les différents sels de quinine, dont les propriétés antiseptiques sont connues depuis longtemps, viennent d'être appliqués par le Dr Joboulay, de Lyon, à la cure du cancer, avec d'excellents résultats : le même procédé a été appliqué, également avec satisfaction, par le Dr Launois. Nous ajouterons que, d'après le Dr Doyen, les cultures de *micrococcus neoformans* seraient rapidement tuées, à la température ordinaire, par le chlorhydrate de quinine, ce qui expliquerait fort bien l'action thérapeutique de cette substance microbicide, étant donné que le *micrococcus neoformans* soit vraiment le facteur étiologique principal du cancer.

Les faits que nous avons exposés dans cet article suggèrent quelques réflexions. Devons-nous accepter, sans discussion, les résultats des recherches exécutées dans le champ de l'étiologie du cancer? Nous avons vu que les uns ont trouvé le microbe de cette maladie parmi les protozoaires, tandis que les autres ont cru pouvoir le classer parmi les blastomycètes ou les bactéries : qui a raison? La trop grande diversité des opinions semble de nature à pouvoir nous convaincre que, s'il est indubitable qu'on trouve des parasites dans le cancer, il n'est point aussi certain qu'on ait vu ou qu'on puisse apercevoir un jour, à travers le microscope, le microorganisme capable de développer cette maladie, retenue à bon droit infectieuse par ses analogies avec les affections sûrement microbiennes. A-t-on, du reste, jamais pu découvrir, par exemple, le microbe de la variole malgré les plus forts grossissements employés, les méthodes plus diverses de coloration et les essais de culture dans les milieux les plus variés? Et, pourtant, qui oserait retrancher la variole de la famille des maladies infectieuses? Nous pouvons citer l'exemple suivant comme comparaison : placez sous les yeux d'un profane du microscope une préparation, simplement colorée à la fuchsine, de crachat d'un phtisique avancé, chez lequel le rôle du bacille de Koch est devenu secondaire vis-à-vis de celui des autres bactéries : il n'apercevra, parmi les globules purulents, que des microorganismes morphologiquement différents du bacille de la tuberculose; maintenant, décolorez, avec l'acide sulfurique allongé, et recolorez au bleu de méthylène : cette fois, les bacilles de Koch, qui ont résisté à l'action décolorante de l'acide, apparaîtront clairement en rouge sur le fond bleu des autres éléments. Il en est peut-être de même pour les préparations colorées des matériaux cancéreux, dans lesquelles, faute de méthodes colorantes convenables, nous voyons des parasites, mais non les véritables microorganismes, causes premières de la maladie.

P. Goggia.

L'HISTOIRE DU ROSAIRE
DANS TOUS LES PAYS (1)

« On raconte que certains dévots musulmans, s'étant rencontrés, entrèrent en conversation; l'un d'eux, Abu-Musa, fit la remarque suivante : « Jadis, ô Abd-al-Ramân, je voyais dans les mosquées des choses que je ne pouvais approuver, mais maintenant je ne vois rien qui ne soit édifiant. — De quoi parlez-vous? demande l'autre. — J'ai vu, répond Abu-Musa, des personnes formant des cercles en attendant le moment du Salat. Chaque groupe avait un chef pour le diriger, et elles tenaient dans les mains un nombre de petites pierres. Le président dit : « Répétez 100 *takbir* (Dieu » est grand) », et ils récitèrent 100 fois la formule du takbir. Alors il leur dit : « Répétez 100 *tahlil* (ce » qui signifie : il n'y a d'autre divinité que Dieu) », et ils récitèrent 100 fois la formule du tahlil. Finalement, il leur dit encore : « Dites encore 100 fois le » *tasbih* (ô Dieu saint!) », et tous ceux qui faisaient partie du groupe firent ce qu'il leur suggérait. » Mais, entendant ceci, Abd-al-Ramân ne l'approuva d'aucune façon. Sur ses instances, tous vont à la mosquée, et, rencontrant un de ces groupes, Abd-al-Ramân demanda à ses membres ce qu'ils faisaient. « Nous avons ici un certain nombre de petits cailloux, répliquèrent-il, dont nous nous servons pour compter le *takbir*, le *tahlil* et le *tasbih* que nous continuons à réciter. » Là-dessus, au lieu de les louer, Abd-al-Ramân leur adressa une sévère réprimande dans laquelle il leur dit de compter leurs péchés et de laisser leurs bonnes œuvres se compter elles-mêmes; il leur reprocha de chercher à posséder plus de sagesse que le prophète, leur maître. « Mais par Allah, ô Abd-al-Ramân, protestèrent-ils, nous n'avions en vue que le bien. — Il y a beaucoup de bonnes gens, leur répondit-il, qui ne désirent que le bien, mais n'y arrivent jamais. Ce sont les mêmes dont le prophète dit qu'ils lisent le Coran sans qu'il pénètre jamais plus avant que leur gosier (2). »

(1) Suite, voir p. 628.

(2) *Revue de l'histoire des religions*, XXI, p. 208-209.



De ceci et de plusieurs autres passages semblables ayant rapport à l'usage des cailloux pour compter les prières, le professeur Goldziher est porté à conclure que cette habitude était une espèce de primitive *subha*, et fut le point de départ du développement du rosaire musulman. Cette idée semble très probable, et ces faits doivent jeter un grand doute sur l'idée généralement reçue (1) que le chapelet de perles des musulmans fut emprunté tel quel aux bouddhistes. C'est une simple hypothèse que n'appuie aucun témoignage; et, si ce n'est que les perles sont enfilées sur une ficelle, il n'y aucun point de ressemblance entre les deux systèmes.

Parmi les autres principales religions du monde, je ne connais que la religion catholique dans laquelle l'usage du chapelet soit général. Le mot russe *tschatki*, signifie rosaire, je crois, mais il ne semble pas être familier au peuple. Les écrivains l'ont aussi comparé aux *guippos* des anciens Péruviens; cette façon d'écrire en faisant des nœuds sur des cordes, constituait aussi une espèce de rosaire. Mais, autant que j'ai pu le reconnaître, les guippos n'étaient employés que pour calculer et pour enregistrer les événements, quoiqu'une forme, dans laquelle étaient employées des pierres avec les nœuds paraît, comme l'explique le P. Acosta (2), avoir constitué comme une sorte de *Memoria technica*.

Les rosaires sont en usage parmi les Coptes. Ils consistent, le plus généralement, en 41 ou 53 perles, et les différents auteurs s'accordent à dire qu'ils sont employés pour compter 41 répétitions du *Kyrie eleison* (Dieu, ayez pitié de nous) (3). Cette répétition est un trait important de la liturgie copte. Il ne paraît pas très certain que d'autres prières soient jointes à ces *Kyrie eleison*.

Maintenant, arrivons au rosaire en usage dans l'Église catholique. Je dois commencer par exprimer mon dissentiment sur les vues adoptées par M. E.-B. Tylor et autres qui pensent que cet exercice de dévotion est simplement imité des mahométans et qu'il a été introduit dans l'ouest de l'Europe par les croisades. Il serait peut-être imprudent d'affirmer que la première idée n'ait pu en venir de l'Orient, les croisés ayant eu tant d'occasions de voir leurs antagonistes musulmans se servir dévotement de leurs *subha!* Il est certainement important de noter que la première mention indiscutable de l'usage de perles pour compter les prières, en Occident, précède de plusieurs années la prédication des croisades; cette mention est faite au sujet de lady Godiva de Coventry, femme du comte Leofric. Cette dame légua au monastère qu'elle avait fondé « un cercle de pierres précieuses qu'elle avait enfilées de façon à les faire passer par ses doigts une à une pendant qu'elle récitait successivement ses prières, afin de ne pas se tromper sur leur nombre exact (1). » Lady Godiva mourut avant 1070. Ce fait clair et caractéristique répond à la question.

Mais, outre ce témoignage réel du fait, il me paraît *a priori* que l'obligation de répéter la même prière un grand nombre de fois, souvent plus de cent fois, devait conduire à l'adoption d'une combinaison pour noter ce nombre. Sans parler de certains moines du désert, il est raconté de saint Godric, un saint anglais qui mourut en 1172, qu'il se servait de galets pour compter ses prières, quoique nous n'ayons pas le même témoignage indiscutable que ces galets étaient enfilés comme dans le cas de lady Godiva. Dans les Ordres religieux des époques reculées, qui, comme les Pères Chartreux et Cisterciens, admettaient des Frères convers, le devoir de réciter les psaumes et les leçons de l'Office divin en chœur était remplacé pour les illettrés par celui de réciter le *Pater* un certain nombre de fois. Le nombre 150, celui des psaumes, était considéré comme consacré par la tradition. De même que les psaumes étaient divisés en cinquantaines, la répétition de deux ou trois cinquantaines en latin, irlandais ou anglo-saxon, était une pénitence ordinaire (2); ainsi était-il naturel que 50 *Notre Père* (ou deux fois, trois fois 50), fût enjoint comme pénitence ou exigé comme un suffrage pour les morts de la part de ceux qui ne pouvaient lire. La constitution des Chevaliers de Saint-Jean, fondée au XII[e] siècle, requérait, ainsi que nous l'apprenons par une Bulle du pape Lucien III, en 1185, que ces Chevaliers, qui n'étaient pas des clercs, récitassent 150 *Notre Père* chaque jour. Leur patenôtre, mot qui, dans ce cas, était employé littéralement pour signifier le *Pater* seulement, faisait toujours partie de leur costume. Elle figure dans les mains du grand maître, sur le frontispice de l'*Histoire de Rhodes*, par Coursin. Elle figure souvent comme ornement sur les tombes des Chevaliers dans l'église Saint-Jean à la Valette.

Ce devoir de réciter le Notre Père un nombre considérable de fois et rien autre, au lieu de l'office de chaque jour, était universellement pratiqué par les moines et religieux qui n'avaient pas assez d'instruction pour apprendre les psaumes en latin.

Même parmi les Frères lais Dominicains et Franciscains, fondés au commencement du XIII[e] siècle, nous ne voyons rien dans leur règle primitive concernant l'*Ave Maria* ou « Je vous salue Marie ». Les Dominicains répétaient le *Pater* seul comme leur prière journalière et obligatoire jusqu'en 1266. Il est aisé de comprendre pourquoi les fils de perles usités pour cet usage furent nommés *patenôtres*.

Le nom est encore conservé dans le vocabulaire des pêcheurs anglais pour désigner un certain nombre

(1) Voir KREMER, *Culturgeschichte*, p. 40. — TYLOR, *Primitive culture*, II, p. 372.

(2) *Hist. nat. de las Indias*, bk. XI, ch. IX.

(3) A.-J. BUTLER, *Les anciennes églises coptes d'Égypte*, vol. II, p. 238.

(1) WILLIAM OF MALMESBURY, *Gesta Pontificum*, l. IV, ch. 2.

(2) Voyez les notes de Plummer dans son édition de BÈDE, vol. 2, p. 137 et 138.

d'hameçons posés à intervalles réguliers le long d'une ligne; il paraît être employé aussi en architecture et dans la science héraldique. Dans le sens d'instrument de prière, il existait dans tous les langages européens au moyen âge. La signification primitive l'unissant au *Pater* ne paraît pas avoir été oubliée.

Je puis signaler une curieuse gravure sur bois dans le *Speigel der Dogede*, un livre imprimé à Lubeck en 1485, sur laquelle Notre-Seigneur est représenté enseignant le *Pater* à ses disciples, tenant dans ses mains une *paire* de perles de rosaire (1).

Ces paternosters étaient sans doute de longueurs très variées, composés parfois de 10, quelquefois de 50 et encore de 150 perles; il est évident qu'il devait être plus commode de les partager par des perles faisant l'office de marques, comme c'est le cas dans les rosaires en Orient, particulièrement chez les mahométans. Ceci pouvait être fait, soit en introduisant une nouvelle perle ou nœud, ou signe quelconque au bout de chaque dizaine ou en conservant plus grosse la dixième perle.



Frère Gerars, chevalier templier, fondateur de Villers-le-Temple (1273).

Une des plus anciennes représentations d'un rosaire que je puisse citer est datée de 1273; elle est prise sur la tombe d'un Templier. Il ne peut y avoir de doute que le paternoster qu'il porte servait à compter les *Pater* qu'il devait dire selon la règle. Nous le trouvons divisé par neuf, chaque dixième perle étant plus grande (1).

D'autres patenôtres anciens sont divisés par de grosses perles insérées après chaque cinquième, pour plus de commodité à compter, et le fait que ces perles furent nommées en français *seigneaulx* (marques) semble indiquer l'intention dans laquelle elles furent introduites.

Maintenant, nous passerons du « patenôtre », ainsi dénommé pour signifier le *Pater*, au rosaire de Notre-Dame, le seul rosaire aujourd'hui employé par les catholiques, celui qui, selon la tradition, est attribué au fondateur de l'Ordre des Dominicains. Ce n'est pas ici qu'il y a lieu de parler des controverses concernant l'origine de cette dévotion. J'essaie seulement de traiter le côté archéologique et artistique du sujet, mais il est peut-être bon d'expliquer que, pour cette forme de prière, qui, à une époque très ancienne, s'appelait le « psautier de Notre-Dame », la Salutation angélique est répétée 150 fois, nombre des psaumes, quoique pour la commodité ce nombre soit partagé en 3 séries de 50. Ceci est l'essence de cette dévotion et, si l'on peut s'exprimer ainsi, c'est une imitation, au bénéfice des illettrés, de la pratique qui consiste à dire les psaumes de David de mémoire ou dans un livre. Chaque psaume était représenté par un *Ave*, et, comme pour les moines qui, chantant les offices en chœur sont autorisés à croire qu'il n'est pas nécessaire de suivre exactement la succession de pensées de l'écri-



Rosaire de l'abbesse Marguerite à Epernay.

(1) La phrase, « une paire de perles » est une de ces phrases perdues dans le langage général, mais qui a survécu parmi les catholiques anglais; Chaucer s'en sert, et, dans les Anciens Testaments anglais, elle paraît souvent. Autrefois, une collection de quoi que ce soit, que le nombre fût deux ou plus, était appelée une paire. On conserve en anglais l'expression deux paires d'escaliers, signifiant deux étages. Le biographe de saint Hugh de Lincoln parle de lui comme ayant reçu *duodecim paria literarum*, signifiant douze missives différentes.

(1) Un autre exemple d'un rosaire ainsi divisé avec intention et non par mégarde du lapidaire se présente sur le tombeau de lord Beauchamp.

vain sacré, mais que leur devoir dans cette prière est suffisamment accompli par la méditation sur un mot ou une phrase des psaumes ou n'importe quel sujet pendant que les paroles sont chantées, de même on enseigna aux paysans de méditer dévotement, pendant qu'ils la saluaient, sur un acte de la vie du Fils béni que la Vierge Mère avait mis au monde. Cette caractéristique des 150 salutations adressées à la Très Sainte Vierge accompagnée, au moins d'une manière vague, d'une méditation sur les mystères de notre Rédemption constitue l'essence de la dévotion et était admise, je crois, dès le début.

Il est facile à nos adversaires de parler de vaines répétitions, mais on m'excusera de dire que celles-ci ne paraissent pas être plus vaines ou sans signification que beaucoup de choses que nous sommes convenus d'approuver. Je crois que ceux qui n'ont jamais été en contact avec des paysans pieux seraient surpris de voir combien il y a peu de superstition parmi eux et combien ce qui est le meilleur et le plus vrai est développé en eux par la tranquille et silencieuse répétition de ces prières.

Dans ces derniers temps, la dévotion du rosaire a été fixée en des formes déterminées. Le nombre total des 150 *Ave* est divisé en cinquantaines et encore en dizaines; entre chaque dix *Ave* est récité un *Pater* précédé de la doxologie. Ce *Pater* est représenté dans la série des perles par un grain plus gros, chaque décade étant ainsi séparée de sa voisine. De plus, correspondant à chacune de ces décades est consacré un sujet défini de méditation ou « mystère », les quinze mystères étant divisés en cinq joyeux, cinq douloureux et cinq glorieux qui se suivent par ordre chronologique. Les cinq mystères joyeux sont l'Annonciation, la Visitation, la Nativité, la Présentation et Jésus retrouvé dans le Temple, toutes scènes de l'histoire des Evangiles, dont l'art au moyen âge s'est souvent emparé. Les mystères douloureux concernent la Passion seulement. Ce sont l'Agonie, la Flagellation, le Couronnement d'épines, Jésus chargé de la Croix et le Crucifiement. Les mystères glorieux sont la Résurrection, l'Ascension, la Descente du Saint-Esprit, l'Assomption et le Couronnement de la Sainte Vierge. Cependant, cette répartition des mystères est d'introduction récente. Le plus ancien livre que je connaisse et l'indiquant est un volume espagnol imprimé à Séville en 1495 (1).

Un ouvrage plus reculé contient des indications se rapprochant de ce plan, fondées sur les écrits d'Alan Rupe; il fut imprimé à Ulm en 1489 (2); mais, au lieu du couronnement de Notre-Dame, le Jugement Dernier est désigné comme le cinquième des mystères glorieux; il est représenté sur une gravure sur bois d'après un type très familier à l'art du moyen âge.

Autant que mes recherches me permettent d'en juger, tous ces arrangements des quinze mystères sont comparativement récents et ne se présentent pas avant le xve siècle. La pratique la plus ancienne et la plus répandue était d'assigner un incident de la vie de Notre-Seigneur à chacune des cinquante Salutations et d'ajouter quelque petite phrase commémorative de l'incident aux paroles de la Salutation elle-même. Cette pratique, je penche à le croire, a dû avoir une grande influence sur l'art du graveur à l'époque de la Renaissance. L'introduction de l'imprimerie produisit un grand nombre de livres sur le rosaire, dont le but, pour la plupart, était d'aider les dévots dans leurs méditations. Dans les exemplaires les plus somptueux, il y avait une gravure différente pour chacune des cinquante ou des cent cinquante salutations. Les sujets s'étendaient depuis la conception de Marie jusqu'à sa mort et son couronnement, et naturellement comprenaient toute la vie du Christ. De cette façon, un grand nombre de scènes de l'Evangile furent traitées qui sont fort rares dans l'art à une époque plus reculée, et la variété ainsi introduite doit avoir eu une influence sur la manière de traiter les sujets de l'Évangile. Un des livres les plus importants sur le rosaire est probablement celui de Herman Nitchevitz, entrepris sur l'ordre de l'empereur Frédéric III; il fut imprimé au monastère cistercien de Zeuna dans le diocèse de Magdebourg, et dédié au jeune Maximilien après la mort de Frédéric. Les gravures y sont en grand nombre, souvent grossières et extravagantes, mais fort intéressantes pour les amateurs d'art et de symbolisme religieux. Chaque salutation est illustrée par une gravure représentant une scène de l'Evangile et accompagnée d'un texte se référant à la figure correspondante de l'Ancien Testament. Les personnes qui connaissent les représentations des mystères du moyen âge, ou ce qui a survécu de cette ancienne institution à Oberammergau, connaissent la grande importance de ce ces figures de l'Ancien Testament. Aucun de ceux qui récitaient leur rosaire d'après la manière suggérée par Nitzchevitz ne pouvait manquer d'acquérir, en peu de temps, une véritable connaissance des épisodes de l'Ancien et du Nouveau Testament.

(A suivre.) R. P. Herbert Thurston, S. J.

Après les ébranlements des empires, les sociétés, c'est la loi générale des siècles, en reviennent toujours aux idées providentielles, à la morale éternelle qui rasseoit les choses et qui n'est que la Divinité elle-même.

L. Belmontet.

(1) Gorricio, *Contemplaciones sobre Rosario.*

(2) *Unser lieben Frauen Psalter.* Il y eut un grand nombre d'éditions de ce petit ouvrage, mais en allemand dans tous les cas, aucun texte plus ancien que celui de Dinckmut, Ulm, 1489, ne paraît être connu.



SOCIÉTÉS SAVANTES

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 12 mai 1902.

Présidence de M. Bouquet de la Grye.

Le tremblement de terre du 6 mai 1902. — M. Michel Lévy a reçu, le 6 mai dernier, un télégramme de M. Kilian, professeur de géologie à l'Université de Grenoble, lui annonçant que le sismographe Kilian-Paulin venait d'enregistrer le matin, à $3^h4^m49^s$, heure du méridien de Paris, une secousse sismique de direction Nord-Est. Les journaux ont signalé que cette secousse avait été ressentie dans le sud-ouest de la France et le long de la côte méditerranéenne orientale de l'Espagne; c'est aux environs de Murcie que les effets les plus violents ont été signalés.

Une autre observation plus précise de l'heure et de la direction des secousses a été enregistrée à Floirac, près Bordeaux, direction Nord-Ouest, heure $3^h5^m30^s$; le passage des vibrations se serait donc fait sentir à Floirac quarante et une secondes après celles de Grenoble; en leur supposant une vitesse de 3 kilomètres par seconde, l'épicentre devrait être de 123 kilomètres plus éloigné de Floirac que de Grenoble, et d'ailleurs au sud-est de Floirac, au sud-ouest de Grenoble; ces considérations théoriques et hypothétiques le situeraient donc en pleine Méditerranée, à l'est de Murcie, au sud de Minorque.

Quoi qu'il en soit, il parait que le tremblement de terre du 6 mai affecte l'effondrement en ovale méditerranéen, qui a découpé la côte orientale d'Espagne, en la jalonnant d'éruptions volcaniques (Olot, Columbret, Carthagène, cap de Gâte). Il est intéressant de remarquer que c'est également le long d'un effondrement en ovale méditerranéen, celui des Petites Antilles, que, le surlendemain 8 mai, a eu lieu la terrible catastrophe de Saint-Pierre.

Coloration noire des rochers formant les cataractes du Nil. — Les récifs qui constituent les nombreux canaux formant les rapides qu'il est convenu d'appeler les cataractes du Nil sont formées, à la première cataracte de roches éruptives, et à la seconde, surtout de grès fortement ferrugineux et manganésifères. Ces roches sont de couleur noire intense et comme vernies. Le brillant de la roche provient d'un poli remarquable, dû aux frictions continuées pendant des milliers d'années par des eaux chargées de substances sableuses dures. MM. Lortet et Hugounenq ont reconnu que la couleur noire provient d'une décomposition et d'une oxydation particulière du silicate de manganèse contenu en certaine quantité dans les roches éruptives; ils ont reconnu en outre que cette couche noire est superficielle; sous l'influence des conditions climatériques de ces régions — alternance des crues et des basses eaux, radiation solaire intense, absence de toute végétation saxophile. — les silicates manganésifères des roches ont fourni par oxydation une mince couche superficielle de manganèse qui donne à la surface polie et comme émaillée de ces granits et de ces porphyres leur étrange patine noire.

D'après M. Schweinfurth, les roches donnant naissance aux rapides du Niger et du Congo présentent la même coloration noire, due probablement aux mêmes causes.

Sur une perturbation magnétique observée le 8 mai. — M. T. Moureaux constate que le tremblement de terre du 6 mai n'a pas eu d'action sensible sur l'enregistreur magnétique du Val-Joyeux, ni sur celui de Perpignan où les secousses ont été ressenties. Il parait ne pas en être de même pour la catastrophe de la Martinique qui a eu lieu le 8 mai vers 8 heures du matin, heure correspondant à midi 14, temps moyen de Paris. Elle ne semble pas avoir agi sur le baromètre comme l'éruption du Krakatoa, mais à l'Observatoire du Val-Joyeux, près de Saint-Cyr, une perturbation magnétique s'est manifestée à midi 6 et a continué jusqu'à 8 heures du soir, affectant surtout la composante horizontale. Il sera intéressant de rechercher si le même phénomène a été constaté dans d'autres Observatoires et s'il est en rapport avec l'éruption de la Martinique.

Sur la pluie d'encre du 7 mai 1902. — M. Moureaux fait, à l'occasion de ce phénomène, la communication suivante :

« Le mercredi 7 mai, un courant général de Nord soufflait sur la France entière; dans les différentes stations météorologiques de Paris et de la banlieue, le vent était extrêmement faible et sans direction bien déterminée. A 11 heures du matin, d'épais cumulo-nimbus obscurcissaient le ciel à l'Observatoire du Parc Saint-Maur; bientôt, survenait une averse de $1^{mm},1$. L'eau recueillie à midi au pluviomètre avait une teinte noirâtre nettement caractérisée.

» Je me suis assuré, de divers côtés, que l'eau tombée des toits, lavés par les pluies fréquentes des jours précédents, avait également la même teinte, ainsi que les flaques d'eau dans les rues; du linge blanc, étalé au dehors, présentait la même particularité.

» Cette *pluie d'encre* n'a pas été localisée sur l'Observatoire et son voisinage immédiat; il est difficile d'en préciser les limites, mais j'ai pu constater que le phénomène s'est étendu au moins sur une zone de 3 kilomètres de long sur 2 kilomètres de large, embrassant les quartiers de la Varenne, d'Adamville et du Parc. Dans les réservoirs privés recevant exclusivement l'eau de pluie pour l'alimentation, notamment à Adamville, la surface était recouverte d'une écume franchement noire, assez abondante pour qu'il ait été possible d'en recueillir; le résidu de cette écume, obtenu par vaporisation de l'eau, est une poudre noire d'une extrême ténuité, ayant l'aspect de charbon pulvérisé.

» Ce phénomène est assez rare; c'est la première fois qu'il est observé ici depuis la création de la station météorologique en 1873. On l'attribue généralement aux poussières projetées dans l'atmosphère, soit par un incendie, soit par d'autres causes; ces poussières, qui peuvent être transportées loin de leur lieu d'origine dans les couches inférieures, sont saisies et précipitées au sol par les gouttes de pluie.

» Il est possible que ces parcelles charbonneuses proviennent d'un incendie qui se serait produit à Bondy, à 5 kilomètres au nord du Parc Saint-Maur. »

M. Camille Jordan donne une notice sur les travaux de M. Lazare Fuchs, le célèbre mathématicien allemand qui était correspondant de l'Académie dans la section de géométrie. — Étude du siliciure de lithium. Note de M. Henri Moissan. Ce corps possède des propriétés réductrices très énergiques. — Sur les fluides compressibles visqueux. Note de M. P. Duhem. — Sur un projet d'organisation d'un Service d'exploration

scientifique en Indo-Chine. Note de M. de Lapparent. — La Commission propose à l'Académie d'adopter le principe du projet, plaçant sous son patronage le Service dont la création est imminente, et pour les détails duquel le bureau de la Commission a pu se concerter directement avec M. Doumer. — M. Appell présente à l'Académie le tome Ier de la deuxième édition de son *Traité de mécanique rationnelle* et expose les changements et additions qu'elle présente comparée à l'édition primitive. — M. Janson présente de très belles photographies de la couronne solaire prises à la Réunion pendant l'éclipse totale du 17 mai 1901 par M. Jean Binot. — Influence des erreurs instrumentales sur les coordonnées rectilignes des astres photographiés. Note de M. C. Trépied. — Sur quelques systèmes orthogonaux et leur application au problème de la déformation du paraboloïde de révolution. Note de M. de Tannenberg. — Sur une classe de transformations des équations aux dérivées partielles du second ordre. Note de M. J. Clairin. — Sur la prévision des débits minima des sources de la Vanne. Note de M. Edmond Maillet. La conclusion de cette note, c'est qu'aujourd'hui, d'après les totaux de pluie de la saison froide 1901-1902 (234 millimètres à Troyes, 289 millimètres à Sens), on peut prévoir que les débits moyens mensuels minima, pendant le deuxième semestre de 1902, pourront s'abaisser à environ 100 litres à 110 litres pour Cérilly et 320 litres pour Armentières et Drains. — Sur le spectre continu des étincelles électriques. Note de M. B. Eginitis. — Sur les conditions de formation et de stabilité des hydrures et azotures alcalino-terreux. Note de M. Henri Gautier. — Sur quelques dérivés de l'anthraquinone obtenus dans l'action du bioxyde de sodium sur les aloïnes et leurs produits halogénés. Note de M. E. Léger. — Sur un nouvel acide diméthylglutarique. Note de M. E.-E. Blaise. — Synthèse de la menthone. Note de M. Georges Leser. — Sur la composition et l'âge des terrains métamorphiques de la Crète. Note de M. L. Cayeux. — Sur certaines réactions chromatiques des globules rouges du sang des diabétiques. Note de M. J. Le Goff.

BIBLIOGRAPHIE

Cryoscopie, par F. M. Raoult. In-8° de 106 pages (2 fr.), Paris, C. Naud, 3, rue Racine.

Ce livre, posthume et sans doute mis en ordre par un disciple du savant qui l'a signé, expose les travaux personnels de l'auteur et les recherches qui ont été faites à sa suite sur la cryoscopie, science récente qui a pour objet l'étude des corps dissous, fondée sur l'observation de température de congélation de leurs solutions. Ce travail comprend trois parties principales qui font respectivement connaître : 1° les méthodes d'observation ; 2° les résultats relatifs aux matières organiques (ou non électrolytes) dans les divers dissolvants solidifiables ; 3° les résultats relatifs aux solutions salines (électrolytes). A.

Les volcans et les tremblements de terre, par Fuchs, professeur à l'Université de Heidelberg. 1 vol. in-8° avec 30 gravures et une carte en couleurs, 6e édit. (6 fr.), Paris, Alcan.

On trouve dans ce livre un historique détaillé des tremblements de terre connus, des études sur les tremblements de mer, les volcans boueux et les geysers, une description pétrographique des laves; enfin il se termine par une description géographique des volcans, comprenant une énumération complète et tenant compte de toutes les découvertes et de tous les événements récents. Le *Cosmos* reviendra sur cet ouvrage important; nous nous bornons à le signaler aujourd'hui en raison de l'actualité que donnent au sujet qu'il traite les douloureux événements de la Martinique.

Qu'est-ce que la religion, par le Cte Léon Tolstoï, traduit du russe par J. W. Bienstock et Birukov, un opuscule in-16 de 84 pages (1 fr.), Paris, Stock, éditeur, 27, rue de Richelieu.

Cet opuscule commence par une vigoureuse protestation du célèbre écrivain russe contre la prétention affichée, dernièrement encore, par M. Berthelot, de substituer la science à la religion. L'auteur montre la nécessité d'une religion, puis nous trace ce qu'elle doit être d'après lui : l'ensemble « des propositions fondamentales du brahmanisme, du confucianisme, du tsooïsme, du judaïsme, du bouddhisme et même du mahométisme ». Dans ces quelques pages se retrouvent presque toutes les erreurs comme aussi les idées religieuses à base rationaliste, et les attaques violentes contre l'Église du penseur slave. Notons au passage une appréciation une — exécution — sévère, mais juste de Niestzche, cet « Allemand possédé de la manie des grandeurs, hardi, mais très borné et anormal (p. 57) ». M. L.

Les Elections en Europe à la fin du XIXe siècle, par M. Lefèvre-Pontalis, membre de l'Institut, un volume in-16 (3 fr. 50), Paris, Plon Nourrit et Cie, imprimeurs-éditeurs, 1902.

« Puissent les élections de 1902, qui n'auront pour but aucun changement de gouvernement, rendre à la France, affranchie d'un joug sectaire, les bienfaits de la délivrance et de la pacification. » C'est par ce souhait que M. Lefèvre-Pontalis termine sa préface, souhait qui ne semble pas avoir été exaucé, mais que son livre fournirait à notre pays, les moyens, si ces derniers étaient employés, de réaliser. Ces études, faites sur place, de la législation et des élections électorales dans les différents États de l'Europe, dégagent, en effet, et les graves défauts du suffrage universel dont nous dota la révolution de 1848, qui nous vaut aujourd'hui 10 500 000 électeurs au lieu de 240 000 sous la monarchie de juillet, et les réformes salutaires que peuvent nous inspirer nos voisins. Le système de M. Lefèvre-Pontalis va, non pas à poursuivre la suppression, devenue irréalisable au bout de cinquante ans, du règne, du suffrage universel, mais à corriger les inconvénients

de cette déplorable institution. « A défaut de la représentation *professionnelle* pour le Sénat, et de la représentation *proportionnelle* pour la Chambre des députés, qui réaliseraient l'idéal d'une véritable représentation nationale », ne pourrait-on rétablir le scrutin de liste, et assurer la liberté, la sincérité et, pour cela même, le secret du vote? Tel est le fond des idées ou des conclusions qui se dégagent du livre de M. Lefèvre-Pontalis. Quant aux renseignements qu'il résume, ils sont trop nombreux pour être même simplement indiqués. Signalons en particulier à l'attention des lecteurs les études sur les systèmes électoraux de la Belgique, de l'Angleterre, de l'Autriche.

Les Élections en Europe sont un livre qui intéressera vivement les parlementaires, les sociologues, les journalistes et quiconque veut connaître l'organisation politique intérieure des États européens. M. L.

L'Italie, un volume de la collection *États et Colonies*, in-8° de 608 pages, illustré de 243 gravures et 5 cartes. Paris, librairie Larousse, rue Montparnasse (6 fr.).

Ce troisième volume des monographies encyclopédiques publiées par la librairie Larousse et sous la direction de M. Maxime Petit est conçu sur le même plan que ses aînés présentés ici même à nos lecteurs, il en diffère pourtant d'une façon assez notable. Malgré une introduction exquise, comme peut en écrire M. René Bazin, et une poétique description du *pays italien* de M. Adrien Mellion, la partie géographique proprement dite tient peu de place dans ce volume, point d'appendice sur les grandes villes de la péninsule ou de la Sicile.

Par contre, l'ethnologie, l'histoire, la littérature, l'art, la religion y tiennent une large place. M. Zaborowski nous fait connaître les races diverses qui s'étendent des Alpes au golfe d'Otrante, cela dans un travail très personnel où sont revisées les conclusions de Beddoc. C'est à MM. Orsi, Henri Marmonnier et Louis Farges qu'a été confiée l'histoire jusqu'en 1870. *La politique italienne depuis 1870* était un sujet délicat à traiter en raison de la situation respective du Vatican et du Quirinal; avec sagacité et tact, MM. Kœchlin et Alcide Ebray ont abordé ce chapitre d'histoire et reconnu la gêne considérable créée au gouvernement italien, en face des partis avancés, par l'abstention imposée aux catholiques dans les élections politiques.

Dans les pages consacrées au *développement du sentiment religieux* jusqu'au Concile de Trente, nous ne retrouvons plus la même impartialité. Si chacun admire, en effet, le style évocateur de M. Gebhart, on sait aussi le peu de sympathie que professe pour le catholicisme le brillant maître de la Sorbonne. Depuis le Concile de Trente à nos jours, le sentiment religieux est étudié par M. Dejob, qui nous montre, en une conclusion inspirée d'une haute psychologie, combien impuissantes à satisfaire les esprits sont les tentatives néo-chrétiennes de restauration religieuse. Signalons, avant de quitter ce domaine, l'étude remarquable de M. Despagnet sur *le Saint-Siège au point de vue des rapports internationaux*.

L'art italien nous est présenté par une célébrité, M. Eugène Muntz, de l'Institut; la musique par M. Poujin; MM. Dejob et Charles Maurras ont tracé le tableau de la littérature italienne dans le passé et dans son état présent, qui n'est pas sans influence chez nous, grâce à d'Annunzio, à Foggazzaro et à Mme Mathilde Serao, etc. Le docteur Poirrier, de son côté, dépeint l'évolution scientifique.

Il va de soi que les diverses organisations de l'administration, de l'armée, de la marine, des finances, de l'instruction publique, etc., ne sont pas laissées dans l'ombre, non plus que les tentatives coloniales, ces dernières si bien retracées par M. Maxime Petit.

Si le côté descriptif de cette monographie est réduit, trop réduit selon nous, d'autre part, les autres points de vue que présente une étude sur l'Italie sont traités avec ampleur, intérêt, par des talents distingués, et, en général, avec impartialité.

Petit Larive et Fleury, *dictionnaire français encyclopédique illustré, à l'usage des adultes et des gens du monde*, un volume in-8°, cartonné, tranches rouges de 145 pages (5 fr.). Paris, Chamerot, éditeur, 4, rue de Furstemberg.

C'est une œuvre lexicographique et artistique tout ensemble, que ce nouveau dictionnaire. Il réunit, en effet, les travaux de deux grammairiens dont la réputation est établie depuis longtemps dans le monde pédagogique, et ce que la maison Chamerot a habitué le public à trouver, au point de vue esthétique, dans tout ce qu'elle édite. Véritable encyclopédie sous un format aussi réduit que possible, le *Petit Larive et Fleury* ne contient pas moins de 73 000 mots, 25 000 de plus que les publications similaires. Les noms propres, pour plus de commodité dans les recherches, ont été fondus avec les noms communs, parmi lesquels figurent de nombreux néologismes. Les célébrités contemporaines encore en vie n'ont pas été exclues des colonnes de cette encyclopédie.

A ces avantages, viennent se joindre les agréments, si utiles d'ailleurs, d'une illustration des plus riches et des plus soignées: 1 345 figures à grande échelle, 83 tableaux d'art et de vulgarisation, 112 cartes. Parmi ces dernières signalons les cartes particulières de chaque département français, dressées par M. Maurice A. Perrin, à l'échelle de 1 centimètre pour 15 kilomètres, et qui donnent, en dehors de la géographie physique, les chefs-lieux de cantons et les altitudes principales.

Ajoutons qu'en tête du dictionnaire est reproduit l'arrêté du ministre de l'Instruction publique relatif aux tolérances orthographiques. A ces quelques indications le lecteur pourra juger de la valeur du *Petit Larive et Fleury*. M. L.

Extraits des sommaires de quelques revues.

Les indications fournies ci-dessous sont données à titre de simples renseignements et n'impliquent pas une approbation

Annales des conducteurs et commis des ponts et chaussées (*mai*). — L'expérimentation des ponts. — Les voitures automobiles à vapeur Gardner-Serpollet.

Archives de médecine navale (*avril*). — Rapport médical sur le Corps expéditionnaire de Chine (1900-1901), Jacquemin et Bouras.

Bulletin de la Société d'encouragement (*30 avril*). — Développement des associations d'ingénieurs en Angleterre et en Allemagne, Alby. — Essais du cuir dans ses applications industrielles, Boulanger. — Indications pour prévenir des accidents de mines résultant de faux-ratés et du rechargement maladroit des fentes rechargées à la poudre noire, Ramu.

Bulletin des séances de la Société nationale d'agriculture (*mars*). — La question des sucres et les intérêts en cause, Hitier. — Sur la culture des betteraves fourragères, Dehérain. — Les réunions des parcelles en Prusse, Faure, Marchon et Le Couppey. — La culture du blé, Schribaux.

Contemporains (*n° 502*). — Le cardinal Régnier, archevêque de Cambrai.

Courrier du livre (*15 mai*). — La lithographie, J. V. — Le prote, Ifan.

Écho des mines et de la métallurgie (*20 mai*). — Les nouvelles méthodes de la métallurgie nouvelle.

Éducation mathématique (*15 mai*). — Sur l'extraction des racines.

Electrical engineer (*16 mai*). — Cardiff electrical tramways. — Economical installations in villages, H. J. — Formers and former-winding, Davies.

Electrical world (*3 mai*). — The synchronous converter as voltage controller, Seidner. — Bremer arc lamp. — Electrolytic precipitation of gold. — (*10 mai*). — The electric elevated and underground road of Berlin. — The genesis of wireless telegraphy, Collins. — Nickssteel and magnetic observation — The synchronous converter as voltage controller, Seidner.

Électricien (*17 mai*). — Les locomotives électriques industrielles en France, Montpellier. — Sur la réaction magnétique de l'induit des dynamos, Vasilesco-Karpen. — La fabrication électrolytique de l'antimoine, Izart. — Les appareils téléphoniques, système Berliner, Montpellier.

Génie civil (*17 mai*). — Installations électriques et matériel roulant du métropolitain d'intérêt local de Berlin, Martin. — Concours général agricole de 1902, Coupan.

Giornale arcadico (*15 mai*). — Lo scibile nella Divina Comedia, Bartolini.

Industrie électrique (*10 mai*). — Le réseau électrique de l'Est-Lumière, A. Z. — Sur les propriétés élastiques des ressorts hélicoïdaux ou ressorts à boudin.

Journal d'agriculture pratique (*15 mai*). — La production du sucre chez les animaux, Grandeau. — Les pulsomètres, Ringelmann. — Le setter écossais, Masson.

Journal de l'Agriculture (*17 mai*). — L'orge et l'avoine dans l'alimentation des chevaux, Sanson. — Les machines au concours général de Paris, de Sardriac. — La mélasse dans l'alimentation du bétail, Lambert.

Journal of the Franklin Institute (*mai*). — The construction and inspection of steam boilers. — Electrolytic copper tubes. — Pollution of streams by mining companies. — Electricity direct from coal.

Journal of the Society of arts (*16 mai*). — Boats and boat building in the Malay peninsula, Smyth.

La Nature (*17 mai*). — Les variations dans les précipitations atmosphériques, Rabot. — Chemins de fer électriques de Milan, D. B. — Les chalands de mer, de Mériel.

Moniteur de la flotte (*17 mai*). — Le trust de l'océan, Landry.

Moniteur industriel (*17 mai*). — Production et consommation du sel, N. — La fabrication des charbons électriques, Brandt et Strauss.

Nature (*15 mai*). — Symbol for partial differentiation. — The recent volcanic eruptions in the West Indies, Milne. — The culture of Greenhouse orchids, Boyle.

Photo-Revue (*18 mai*). — Installation pratique pour les tirages au bromure, de Rango. — Les pigments photographiques, Puyo.

Proceedings of the royal Society (*12 mai*). — A comparative study of the spectra, densities and melting points of some groups of elements and of the relation of properties to atomic man, Ramage. — Experimental researches on drawn steel, Ashworth.

Prometheus (*14 mai*). — Australien die kinderstube der Menschheit? Ankel. — Die Dusseldorfer austellung 1902, Castner.

Questions actuelles (*17 mai*). — Les élections législatives. — Les Concordats de la Restauration. — Le mouvement de la population en France au xixe siècle.

Revue du Cercle militaire (*17 mai*). — Le travail de pensée du chef d'armée, E. V. — L'armée et l'école, Cne Veigneau.

Revue générale des sciences (*15 mai*). — L'arc voltaïque; propriétés générales et expériences nouvelles, Janet. — La culture rationnelle et les méthodes de culture du professeur Paul Wagner, Grière.

Revue scientifique (*17 mai*). — Les mouches à miel, Bouvier. — Le Saint Suaire de Turin, Vernes et Vignon.

Revue technique (*10 mai.*) — Influence des conditions du sol sur la salubrité des lieux habités. — Note sur les constructions en ciment armé, Boussiron. — Organes de la transmission, Tourneux.

Science (*9 mai*). — The origin of species by mutation, de Vries. — The future of vegetable pathology, Selby.

Science illustrée (*17 mai*). — Avec quoi l'on fait du pain, Combes. — Les pyramides d'Égypte, Geffrey. — Les bivalves comestibles de nos côtes, Delosière.

Scientific american (*10 mai*). — New system of street cleaning. — The testing of high, speed engines. — A new mean of using compressed air in the manufacture of glassware.

Yacht (*17 mai*). — La flotte des États-Unis, Cloarec.

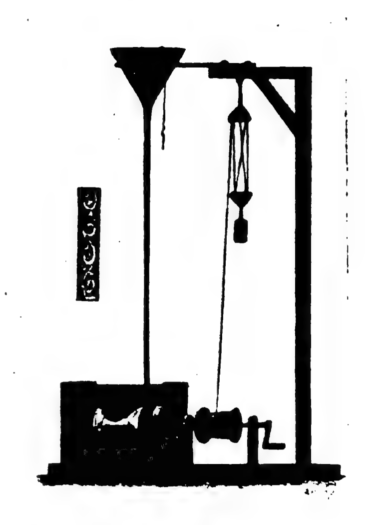
FORMULAIRE

Soudure des objets en celluloïd. — Le celluloïd peut se souder à lui-même. Pour le coller, prendre des rognures de celluloïd et les dissoudre jusqu'à consistance sirupeuse, soit dans l'acide acétique, soit dans le collodion, soit dans un mélange à parties égales d'alcool pur et d'éther, soit enfin et mieux dans l'acétone du commerce. Étendre cette colle avec un pinceau sur les deux parties à réunir (très soigneusement nettoyées) et les maintenir solidement serrées pendant une heure. Elles seront ainsi rendues indécollables. (*La Nature.*)

Gravure sur verre. — Les simples amateurs peuvent entreprendre ce genre de travail qui a une foule d'applications. On a déjà indiqué le procédé qui consiste à couvrir le verre à graver d'une simple feuille de papier ajourée suivant le dessin à reproduire; on y projette avec force un jet d'air et de sable et, après un temps plus ou moins long, le verre est dépoli dans les parties découvertes. Mais cela demande un appareil pour la projection violente du sable.

Le *Scientific american* indique un procédé plus rapide et plus simple où la pesanteur est seule en jeu. L'appareil de projection est remplacé par un vulgaire entonnoir muni d'un tuyau de 1m,50 de longueur et de 5 ou 6 millimètres de diamètre; au lieu de sable on emploie de l'émeri en poudre de moyenne grosseur; 1 500 grammes suffisent puisqu'on peut le faire repasser indéfiniment dans l'entonnoir. Le verre à graver est placé à 5 centimètres au-dessous de l'orifice du tuyau; généralement il suffit de faire passer trois fois la masse d'émeri pour arriver au résultat. Il est bon de donner aux ouvertures faites dans le papier protecteur, un peu plus de largeur que l'image à obtenir, en raison de la grosseur des grains d'émeri.

Si on veut graver une guirlande autour d'un verre, on peut adopter la disposition ci-jointe. Une bobine traversée par un axe terminé en manivelle en constitue le principal organe. Un bouchon de bocal placé sur une extrémité est inséré dans l'ouverture du verre qu'il maintient, et on tourne tout doucement la manivelle tandis que l'émeri s'écoule. Si cette tâche paraît fastidieuse, la bobine entre en jeu au moyen d'un petit palan garni d'un fil, chargé d'un poids. Un fil de soie suffit, et les poulies du palan peuvent être constituées par des



Dispositif d'amateur pour graver le verre.

planchettes ou même des morceaux de carton percés de trous.

Pour donner toute sa perfection à l'appareil, on introduit dans l'entonnoir une boule de liège suspendue à un fil. Le poids de la poudre d'émeri l'applique sur l'orifice et interrompt l'opération, quand on veut la terminer, ou quand on veut suivre ses progrès; on la soulève légèrement pour tout remettre en marche.

PETITE CORRESPONDANCE

Remontage automatique des pendules. — Système Hour, chez l'inventeur, 7, rue Sainte-Anastase. — Système Jeanneret : M. Jeanneret, directeur de l'École d'horlogerie de Porrentruy (Suisse).

Congrès des Sociétés savantes. — Les communications faites à ces Congrès sont publiées dans les *Comptes rendu des Sociétés savantes*, publiés par l'Imprimerie nationale, rue Vieille-du-Temple, 87.

Un Moulinois, à P. — Nous ne voyons guère qu'une librairie de livres d'occasion qui puisse faire cette acquisition. Les collections lues, et par suite froissées, n'ont plus de valeur marchande.

M. L. M., à A. — Ces appareils pour décaper les fers peints se trouvent à la *Société des machines à sable*, 28, boulevard Magenta.

M. J. M., à La S. — La substance minérale à laquelle on donne le nom de mica est en général un silicate. Quand on peut en obtenir des plaques, on les emploie pour remplacer le verre dans certains usages; en petits fragments, il sert broyé à faire des poudres de bureau, à charger des vernis, etc., en raison de ses colorations très variées; très répandu dans la nature, il a peu de valeur.

M. de B., à B. — Le *Sinop* est un matériel d'atelier d'amateur qui met la photocollographie à la portée de tous. Il a été conçu et est fabriqué par la maison Ponsin-Druard, 33, rue de Chabrol.

Imprimerie P. Feron-Vrau, 3 et 5, rue Bayard, Paris.
Le gérant : E. Petithenry.

SOMMAIRE

TOUR DU MONDE

DÉMOGRAPHIE

La population de Paris et du département de la Seine depuis 1801. — Un tableau publié par le *Bulletin municipal officiel* donne les chiffres de la population de Paris et du département de la Seine, au cours du XIXe siècle; nous le reproduisons :

	Paris. Anciennes limites.	Département de la Seine.
1801	547 756	631 801
1817	713 966	807 022
1831	785 862	949 799
1836	899 313	1 099 869
1841	935 261	1 194 603
1846	1 053 897	1 364 933
1851	1 053 262	1 422 065
1856	1 174 346	1 727 419
	Paris. Nouvelle enceinte.	Département de la Seine.
1861	1 696 141	1 953 660
1866	1 825 274	2 150 916
1872	1 851 792	2 220 060
1876	1 988 806	2 410 849
1881	2 269 023	2 799 329
1886	2 344 550	2 961 089
1891	2 447 957	3 141 595
1896	2 536 834	3 340 514
1901	2 659 128	3 560 179

La population « de fait » comprend la population de passage et celle d'établissements spéciaux : hospices, casernes, couvents, prisons, etc.

La population de fait était en 1886 de 2 511 629 pour Paris et de 796 378 pour la banlieue, soit 3 308 007.

En 1901, elle s'élevait à 3 599 991, dont 2 660 559 pour Paris et 939 342 pour les arrondissements de Saint-Denis et de Sceaux. La population du département de la Seine a donc, en cinq années, augmenté de 291 984 habitants, dont 148 930 pour Paris.

CHIMIE INDUSTRIELLE

L'acétylène et l'alcool. — La *Compagnie urbaine d'éclairage par l'acétylène* a annoncé que ses ingénieurs avaient obtenu de façon pratique la synthèse et la carburation de l'alcool et qu'elle allait fabriquer l'alcool industriel pour l'appliquer aux moteurs et en faire aussi le remplaçant désigné de l'essence de pétrole, pour laquelle nous sommes tributaires de l'étranger.

Cette nouvelle inspire à M. P. Delahaye, dans la *Revue Industrielle*, les réflexions suivantes :

« Le problème avait été résolu jadis au laboratoire, et, dans la Chimie de Berthelot, il est expliqué comment on peut passer de l'acétylène à l'éthylène et de l'éthylène à l'alcool. La réalisation industrielle de la synthèse de l'alcool n'en serait pas moins fort intéressante; mais, si elle se borne là, s'il n'y a pas en même temps création de quelque sous-produit de valeur, nous ne voyons pas trop quel bénéfice on pourra en retirer.

« Si l'on admet que le kilogramme de carbure de calcium fournisse en moyenne trois cents litres d'acétylène gazeux, dont le poids est sensiblement de 330 grammes, il faudra environ 1 kg. 05 de carbure pour avoir le poids d'acétylène qui théoriquement correspond à 1 litre ou 809 grammes d'alcool. Même au prix très modéré de 150 francs la tonne de carbure, la dépense de matière première sera de 225 francs au moins. Comme l'alcool industriel actuel coûte en gros de 0 fr. 25 à 0 fr. 30 le litre, les frais de conversion de l'acétylène en alcool devront être bien minimes, pour que le prix de revient complet ne dépasse pas le prix de vente ci-dessus indiqué. Sans nier la possibilité de l'opération, il n'y a pas, *a priori*, lieu d'en attendre des résultats financiers considérables, s'il s'agit uniquement de produire de l'alcool.

« Nous nous bornons à cette observation, en attendant que des renseignements plus complets soient fournis sur cette synthèse qui intéresse à la fois les fabricants de carbure et les distillateurs. Peut-être, après tout, n'est-elle que le début de transformations que nous ne soupçonnons pas et dont l'alcool serait le point de départ : on s'occupe tellement de lui depuis quelques années qu'on pourrait bien lui avoir trouvé un autre rôle que celui d'agent de lumière, de chaleur et de force. »

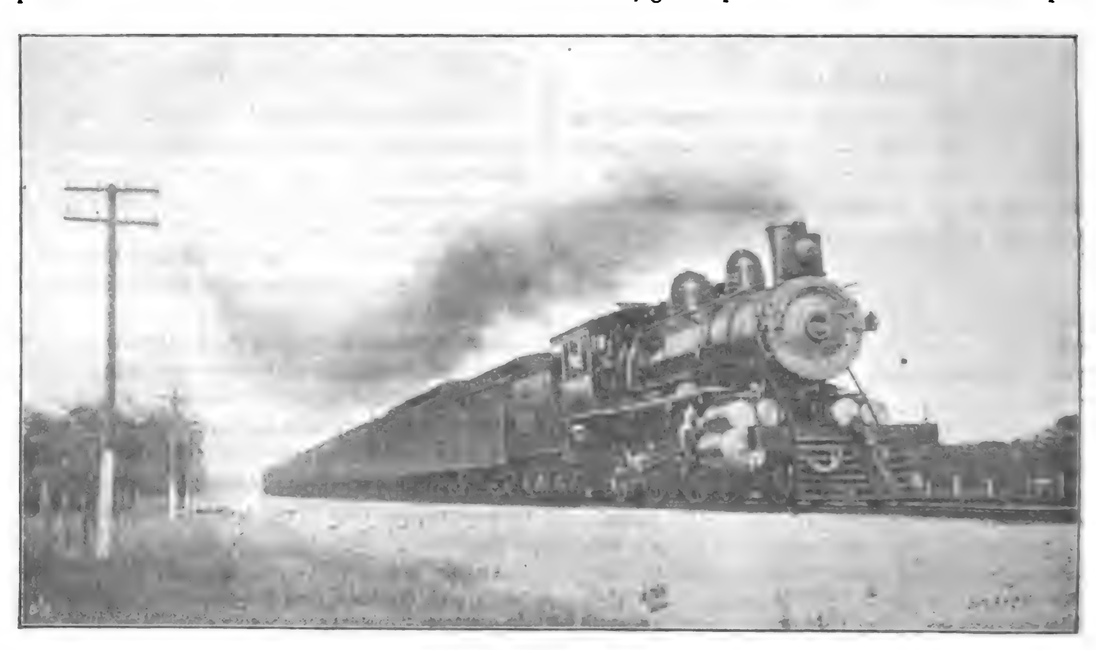
Nous ajouterons que la tonne de carbure à 150 francs n'est pas encore réalisée. Il est juste de dire que l'alcool obtenu serait bien entendu un alcool carburé dont la valeur est plus élevée que celle de l'alcool ordinaire. (*Journal de l'Electrolyse*).

PHOTOGRAPHIE

Une locomotive se photographiant elle-même. — Un photographe de Chicago, M. A. Green, a essayé de prendre un instantané d'un train lancé à toute vitesse, et a réussi à en obtenir l'image la plus nette, comme le montre la reproduction de la photographie que nous empruntons à notre confrère le *Scientific american*. On peut y constater que les rais des roues de la locomotive, même des plus petites, sont venues avec une grande netteté.

Pour arriver à ce tour de force photographique, l'artiste a d'abord conçu un obturateur extra-rapide, ne découvrant l'objectif que pendant un millième de seconde. Il a ensuite pris ses dispositions pour que le déclanchement de cet obturateur fût produit par la locomotive elle-même, en plaçant sur le rail un interrupteur qui devait agir sous la pression de la première roue. Calculant que le train lancé à toute vitesse parcourait environ 27 mètres par seconde et tenant compte du retard apporté par les organes mécaniques au fonctionnement du système, il braqua la chambre de l'appareil en conséquence.

L'image ci-jointe montre qu'il a parfaitement réussi, grâce peut-être aussi à l'heureuse pensée qu'il a eue de prendre une vue oblique de son trop rapide modèle, faisant preuve encore, ainsi, d'une sage prévoyance.



Photographie d'un train express lancé à toute vitesse.

VARIA

Le système métrique aux États-Unis. — L'Institut américain des Ingénieurs électriciens a adopté à l'unanimité les conclusions suivantes en faveur de l'adoption du système métrique :

1° Le système métrique de poids et mesures offre de très grands avantages de par sa simplicité, sa consistance et son adaptation aux besoins quotidiens aussi bien que pour sa commodité dans tous les calculs d'ingénieur ;

2° Ces avantages ont déjà été mis en évidence par l'adoption universelle du système métrique par toutes les nations civilisées, sauf la Grande-Bretagne et les États-Unis ;

3° Toutes les unités électriques d'un usage universel, telles que volt, ampère, ohm, watt, etc., sont des unités métriques ;

4° L'usage industriel de ces unités serait beaucoup facilité par l'adoption générale du système métrique.

Exposition de l'alcool. — La nouvelle exposition de l'alcool s'est ouverte le samedi 24 mai. Il nous est impossible d'en donner un compte rendu dans le bref délai que nous accorde la mise en pages de cette revue; nous y reviendrons dans un prochain numéro; qu'il nous suffise de dire aujourd'hui qu'elle

est réussie de tous points, et qu'elle justifie les meilleures espérances sur l'emploi de l'alcool au triple point de vue visé : chaleur, lumière, force. De notables progrès ont été réalisés depuis l'exposition qui a eu lieu en novembre dernier aux Champs-Élysées.

On ne peut que féliciter les organisateurs qui ont eu l'heureuse idée de donner à ce nouveau concours un charme que l'on ne trouve pas toujours dans les expositions industrielles.

CORRESPONDANCE

Les orbites des comètes et des étoiles filantes.

Voulez-vous me permettre de rectifier un léger *lapsus calami* de notre vaillant et sympathique confrère, M. de Fonvielle, dans son gracieux compte rendu du 17 mai de la dernière séance de la Société astronomique de France?

Ce n'est pas moi qui ai découvert l'identité des orbites des étoiles filantes et des comètes : c'est bien M. Schiaparelli. Mon observation est plus modeste. M. Fouché a rappelé que j'ai été le premier, en octobre 1879, à signaler l'existence d'une planète transneptunienne à la distance 48, cette existence étant démontrée par la fermeture de l'ellipse des étoiles filantes du 10 août, de la comète de 1862 et d'autres comètes capturées vers leur aphélie par cette planète encore inconnue.

Veuillez agréer.....

C. Flammarion.

L'EXPOSITION D'HORTICULTURE

L'Exposition des produits horticoles et des industries annexes, organisée par la Société nationale d'horticulture de France, s'est ouverte à Paris le 21 mai, au dedans et autour des serres du Cours la Reine, vestiges peu esthétiques de la grande fête de 1900. Elle sera fermée déjà quand paraîtront ces lignes, et n'aura vécu, comme les roses, que l'espace d'un matin.

Nous ne saurions la dépeindre en détail, et nous devons nous borner à signaler les quelques particularités qui nous ont davantage frappé, au cours de notre rapide promenade à travers ces odoriférantes magnificences. Peut-être nous reprochera-t-on d'avoir, fasciné par des renommées déjà faites, négligé des efforts plus modestes et non moins dignes d'attention. Qu'on nous pardonne si nous avons commis pareil crime : mais comment découvrir les lumières cachées sous le boisseau, quand le temps manque déjà pour voir les flambeaux qui portent haut leur clarté !

Peu d'affluence le long de l'avenue d'arbres fruitiers qui conduit du pont des Invalides à l'entrée des serres : ces squelettes taillés, ces moignons amputés ne sont guère séduisants, et l'on a bien froid aux pieds tandis qu'on patauge dans le sable mouillé, sous les glaciales ondées du joli mois de mai !

Plus attrayants sont les massifs fleuris, décorés des couleurs les plus diverses, composés de mille plantes différentes dont beaucoup, issues d'une race plébéienne et campagnarde, ont revêtu, grâce à la baguette magique de la science horticole, d'aristocratiques atours. Énumérer leurs espèces multiples, leurs grâces variées, serait une tâche énorme, devant laquelle nous reculons : nous ne sommes point assez artiste pour en montrer les harmonies, pas assez poète pour en décrire les enchantements, pas assez botaniste pour en disséquer les organes. Un savant qui, devant une nombreuse assistance d'amateurs munis, comme il convient, de carnets et de crayons, expose les mystères des étamines, des pétales et des labelles, nous met en fuite, tant son scientifique jargon nous semble déplacé en ce lieu.

C'est ici le royaume des fleurs : la botanique n'a rien à y voir. Et, laissant se poursuivre la docte et prosaïque leçon, nous reprenons notre voyage, l'œil séduit de plus en plus par toutes les merveilles du règne végétal accumulées en un si étroit espace. Il y a peu de familles qui n'y soient représentées; nos espèces indigènes les plus communes, améliorées par la culture, y figurent à côté des plus étranges exotiques ; le *Briza maxima* fait trembler ses mobiles épillets auprès de l'épi altier de la digitale, chargé des « gants de la Vierge » ; les *Anthurium* aux feuilles sombres, sinistres comme les reptiles de leurs forêts natales, coudoient les orchidées bizarres, si monstrueuses avec leur faciès de bêtes malfaisantes qu'on les croit, en certains pays, faites par le diable. Les massifs de rosiers s'efforcent à exhaler le parfum de leurs fleurs, qui ne s'élève guère dans l'air trop humide; tout au plus s'en dégage-t-il une vague senteur de pomme de reinette, jaillie des feuilles.

Qu'on nous permette de citer, parmi les maisons qui nous paraissent avoir le mieux contribué à cette splendide décoration, M. Berret, M. Truffaut, M. Maillet, M. Lesueur, MM. Vilmorin-Andrieux et Cie, M. A. Billard, MM. Croux, M. Rothberg, dont la collection de roses est superbe. N'oublions pas, pour cette dernière spécialité, MM. Lévêque et fils.

Entrons maintenant dans la longue tente où s'abritent les produits de la culture maraîchère, vulgairement légumes. Le spectacle est moins poétique; mais il est intéressant toujours de voir des poireaux géants, des melons précoces, des carottes sphériques ou coniques, et des champignons sortant en famille de leur fumier, et des parmentières de tout volume et de toute forme. La tente est un peu obscure, d'autant qu'on devine au-dessus le ciel gris et le

brouillard; mais, sous cet abri, quel supplice de Tantale pour les gens qui ont mauvais estomac! Signalons une fort intéressante « leçon de choses », ingénieusement disposée par M. Edmond Juignet, pour montrer comment l'asperge « Louis Lhéraut », mince et frêle la première année de la plantation, devient, la sixième année, énorme et succulente.

N'avons-nous rien oublié? Notre promenade, commencée d'un pas lent, va devenir maintenant une véritable course. Sans reprendre haleine, nous passons devant les minuscules arbres japonais, contournés, recroquevillés, rapetissés par un martyre constant, comme les pieds des Chinoises que déforme la torture volontaire d'une chaussure trop étroite. Pour maintenir ces pygmées dans l'obéissance, il faut des soins assidus et une inlassable persévérance. Un rapide regard encore sur les collections de jeunes plantes exotiques, alimentaires, saccharifères, médicinales, exposées en majeure partie, et avec beaucoup de méthode, par la maison Vilmorin-Andrieux. Tout cela est d'un intérêt hors ligne; mais il faudrait des jours pour les étudier, et des pages pour les décrire!

Il nous reste à peine la place pour signaler, parmi les accessoires rustiques, les bacs et caisses, la poterie vernissée de M. F. Mansion, les échelles, pavillons et treillages de la maison Fontaine-Souverain, les divers appareils en ciment armé de MM. Jamot et Pozzoli, les statues et motifs décoratifs, pas toujours très décents, de la Société du Val d'Osne, les chalets rustiques de M. Plançon, les pompes de la maison Couppez, et une foule d'instruments horticoles logés dans le sous-sol où, pendant six mois de l'année 1900, déambulèrent des millions de visiteurs. Combien l'industrie humaine s'est perfectionnée : on fait maintenant des échelles à tout usage, sur lesquelles, par exemple, un peintre peut s'installer pour croquer de plus haut un paysage; et l'on bâtit à grands frais, dans les jardins aristocratiques, des cabanes couvertes de chaume, — comme on n'en trouve plus guère au village.

LES PROBLÈMES DE LA LINGUISTIQUE

Il est des sciences dont le but entrevu, plutôt que clairement aperçu, est resté, malgré d'immenses travaux, enveloppé de ténèbres, et qui n'ont pu encore trouver la méthode assurée qui les conduira infailliblement à la découverte des problèmes fondamentaux qu'elles ont posés et dont elles cherchent la solution. Tel est précisément le cas de *la science du langage*. Elle est parmi les sciences dites anthropologiques une de celles qui, depuis un siècle, ont provoqué les investigations de l'esprit humain, mieux *outillé*, s'il nous est permis d'employer cette expression juste, quoique un peu vulgaire, dans les cent dernières années, qu'il ne l'avait été dans les temps qui ont précédé. Elle a réveillé des questions d'origine qui sommeillaient depuis longtemps dans des ouvrages rarement consultés, et, en présence des découvertes de la paléontologie et des assertions, les unes contestées, les autres admises, de la biologie et de la théorie évolutionniste des espèces, elle a dû à son tour interroger, à un point de vue spécial, les origines de l'humanité, les traditions des peuples mieux connus, et donner une interprétation rationnelle des découvertes de la philologie et des grammaires comparées.

Mon ambition serait de préciser en quelques pages les résultats certains obtenus et de signaler aux lecteurs du *Cosmos*, que ces sortes d'investigations intéressent, les points encore obscurs sur lesquels leurs propres études et leurs remarques projetteraient de nouvelles lumières. Il n'y a pas encore deux ans, l'un des plus savants linguistes qui ont porté le plus loin leurs recherches et dont les découvertes ont jeté un vif éclat sur le nom français, faisait cet aveu au Congrès international des études basques inauguré le 2 septembre 1900 dans l'une des salles du palais des Congrès, à l'occasion de l'Exposition universelle (1).

Devant un auditoire restreint, mais des plus instruits, M. Julien Vinson, président du Congrès, s'exprimait ainsi :

« Nous ne *savons rien ou presque rien* de l'origine de l'homme. Tout au plus pouvons-nous concevoir que, résultat d'une évolution physiologique dont la durée est incalculable, il s'est distingué par la *parole* des autres êtres organisés : le langage articulé est la vraie caractéristique de l'homme. Mais déjà se posent de redoutables problèmes. Où l'homme a-t-il apparu pour la première fois? A quel degré se différencient les diverses races humaines au point de vue physique et au point de vue moral? L'*unité* primitive rêvée par certains mystiques ne saurait plus se soutenir; mais étant donnés l'évolution, le mélange, les accidents auxquels toutes les races ont été plus ou moins sujettes, comment se rendre compte, approximativement, de la situation primitive? »

Cette citation un peu longue d'assertions, dont, pour notre part, nous ne voulons en aucune façon, surtout en ce qui concerne la négation de l'unité primitive de la race humaine, accepter la responsabilité, montre à quels problèmes se heurte la

(1) *Revue de linguistique*, numéro du 15 octobre 1900. Paris, J. Maisonneuve, lib.-édit., 6, rue de Mézières.



linguistique dès qu'elle aborde les questions d'origine.

Nous trouvons [quelque contradiction à nier dès maintenant l'unité primitive de la race humaine et à avouer d'autre part qu'on ignore absolument à quel degré se différencient au point de vue physique et moral les diverses races humaines et plus encore où l'homme (ne serait-il pas mieux de dire le premier *couple humain*) a fait son apparition.

Trois problèmes généraux d'une importance capitale résument à notre sens la science du langage. Ils exercent depuis des siècles la sagacité des philosophes et des linguistes, et, malgré des superbes découvertes faites principalement dans le siècle qui vient de finir, ne sont pas encore résolus, si l'on s'obstine à ne les aborder qu'au point de vue absolument positiviste, — nous voulons dire si on exclut le point de vue métaphysique et le point de vue historique, celui-là même que M. J. Vinson désigne sous le nom de mystique avec un dédain d'ailleurs peu dissimulé.

Ces trois problèmes sont : 1° celui de l'origine du langage; est-il inné dans le premier couple humain; lui fut-il révélé directement par Dieu ou, au contraire, l'homme l'a-t-il inventé peu à peu progressivement ou tout d'une pièce. 2° Le problème de la diversité étonnante des idiomes parlés par les générations primitives et qui ont pu sombrer sans retour; la variété des langues encore parlées de nos jours ou qui pourront l'être dans la suite des temps. 3° Enfin on peut ajouter cette autre question : pourquoi des peuples d'une civilisation relativement arriérée ou à peine en formation et ignorant parfois l'art de l'écriture, parlent-ils des idiomes non moins remarquables sous le rapport morphologique que sous le rapport syntaxique ou grammatical ?

Les matériaux très nombreux et d'une haute importance ont été réunis par d'infatigables chercheurs, mais nous n'osons dire qu'ils aient été encore coordonnés, commentés et enfin systématisés en vue d'une solution qui s'impose simultanément aux tenants d'opinions diverses ! Or, de ces opinions, il n'en est peut-être pas de plus diverses, autant vaut dire de plus opposées, que dans les trois problèmes dont nous venons d'énoncer la proposition. La franchise avec laquelle nous désirons traiter ces questions nous oblige même à faire une remarque d'une haute importance. Elle n'est pas à l'honneur de l'humanité. Bon nombre de savants philosophes, naturalistes, linguistes, historiens parfois, uniquement préoccupés de faire prévaloir leur système, ne se sont même pas préoccupés un seul instant de leurs prédécesseurs ou de leurs contemporains. Il les ont simplement ignorés, ou, s'ils ont connu leurs travaux, n'ont pas daigné les mentionner, pour s'éviter sans doute la peine de les réfuter. Ainsi Guillaume Whitney consacre dans son ouvrage : *De la vie et du développement du langage*, 1867, plus de 34 pages, soit tout le chapitre XIV, sans nommer un seul auteur. Il est vrai que d'autres suivent un plan absolument opposé. Sans prendre parti pour ou contre une opinion, ils entassent une multitude de citations d'auteurs en complète contradiction les uns avec les autres, et s'imaginent que leur œuvre a d'autant plus de valeur que le nombre d'investigateurs nommés et cités est plus considérable; mais ils se refusent, peut-être pour cause, à rien conclure.

(*A suivre.*) A. PARADAN.

LE CYCLE ÉVOLUTIF DU HANNETON

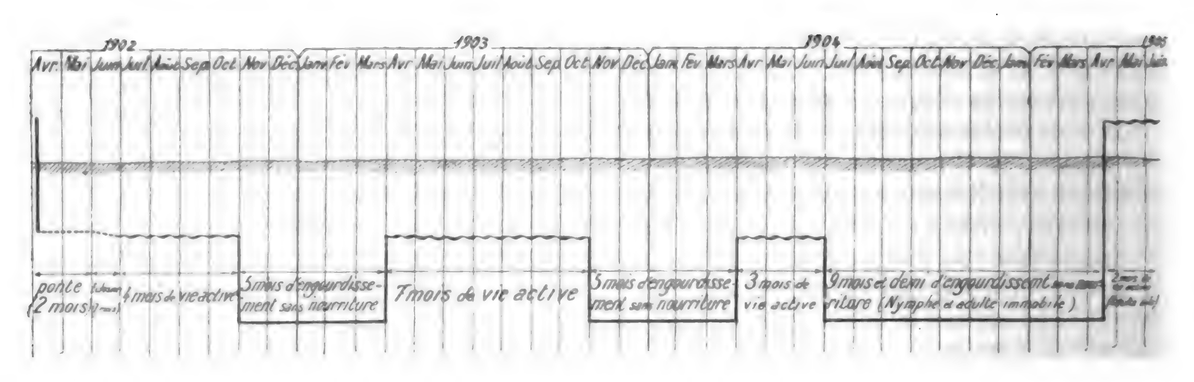
On sait qu'à l'encontre de ce qui a lieu chez la plupart des insectes dont le développement s'opère dans le cours d'une saison ou tout au plus d'une année, trois années sont nécessaires au hanneton pour accomplir son évolution.

Vers le mois de mai, le hanneton, à l'état d'insecte parfait, sort de terre; immédiatement a lieu la reproduction. La femelle choisit pour y pondre un sol meuble et sec, découvert, exposé au soleil et dépourvu de végétation extérieure. Son instinct lui fait préférer les terres douces et bien fumées qui sont en même temps les plus aérées et les plus fertiles. Dans ce sol, elle s'enfonce à une profondeur de 20 centimètres et y dépose un premier tas d'une vingtaine d'œufs seulement, afin de ne pas exposer toute sa race à un même danger possible et parce qu'un trop grand nombre de larves réunies ne trouveraient pas à se nourrir; ces œufs sont oblongs, d'un blanc jaunâtre, de la grosseur d'un grain de chènevis. La femelle les place à côté les uns des autres, les recouvre et va pondre plus loin, dans les mêmes conditions.

Au bout de vingt-cinq à trente jours, les larves, ou *vers blancs*, naissent et vivent en société depuis lors jusqu'à la fin de l'hiver, aux dépens du fumier et des plantes en voie de corruption. Au printemps, elles se dispersent. Le ver blanc demeure alors sous terre jusqu'à la fin du mois de juillet de la deuxième année, creusant des galeries, vivant de racines, s'attaquant aux chevelus des herbes, des fourrages, des plantes potagères ou

même des arbres; sa voracité augmente à mesure qu'il s'accroît. Pendant cet espace de temps, il change plusieurs fois de peau. L'hiver venu, le ver blanc s'enfonce à 40 ou 50 centimètres pour se mettre à l'abri du froid et des inondations, et s'endort d'un sommeil léthargique. Au printemps, il remonte dans les couches supérieures, jusqu'aux racines qu'il détruit l'une après l'autre. Cette faim terrible a cependant un terme. Lorsqu'il a atteint son développement complet, au bout de deux ans et un ou deux mois de vie larvaire, l'insecte cesse de manger, s'enfonce dans le sol le plus loin possible et se construit une loge ou chambre ovale, arrondie, qui termine la galerie. C'est dans cette loge, enduite d'une substance gélatineuse, douce et soyeuse qu'elle rejette par la bouche, que la larve se transforme en nymphe, seconde phase de sa vie. Cet état dure trois à quatre semaines au plus, au bout desquelles la métamorphose définitive s'accomplit; l'insecte parfait, le hanneton, sort de la peau de la nymphe fendue sur le dos. Il est encore mou et sans forces; aussi demeure-t-il près de huit mois dans sa chambre, y passe l'hiver et ne commence à remonter qu'au mois de février. Ce trajet ne dure pas moins d'un ou deux mois pendant lesquels les élytres couchés le long du ventre se retournent sur le dos, les ailes se déploient, puis se replient, quand elles sont devenues fermes, sous les étuis qui se raffermissent et se colorent.

Vers les mois d'avril et mai, les hannetons arrivent à la surface et prennent leur vol. L'apparition dure jusqu'en juin; on en voit une seconde apparition en octobre lorsque l'été s'est prolongé et que l'automne a été chaud, car alors



Le cycle évolutif du hanneton.

les dernières métamorphoses ont eu lieu avant l'hiver. Mais c'est surtout au mois de mai qu'ils apparaissent en grand nombre, ce qui leur a fait donner en Allemagne le nom de maikoeffer, en Angleterre celui de may-bug.

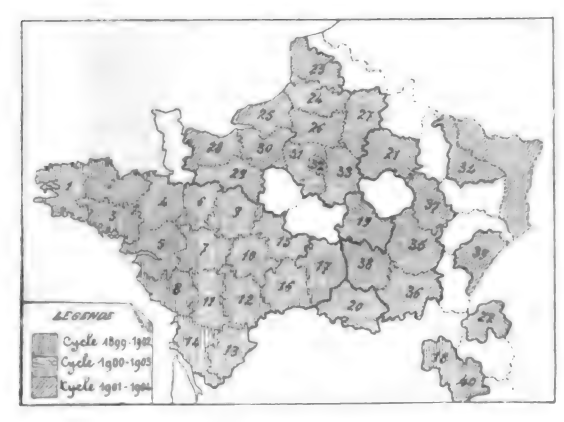
On croyait, il n'y a pas bien longtemps encore, que la période d'insecte parfait ne durait pas plus de dix à quinze jours. On lisait couramment dans les ouvrages entomologiques : « La reproduction a lieu vers la fin de mai; les mâles meurent après avoir rempli leur rôle; les femelles ne leur survivent que le temps nécessaire pour assurer la propagation de leur espèce. Après la ponte, les femelles gagnent les arbres, mais pour y prendre peu de nourriture : après avoir langui un ou deux jours, elles périssent. » Les observations relativement récentes de M. Xavier Raspail établissent que ce sont là presque autant d'erreurs que de mots. En réalité, la vie aérienne du hanneton dure de quarante-cinq à cinquante jours, et certaines femelles prolongent même leur existence jusqu'à soixante-deux jours, effectuant pendant ce temps trois, parfois quatre pontes donnant au total environ 80 œufs. Le graphique ci-dessus indique clairement toutes les phases par lesquelles passeront les insectes provenant de la ponte des hannetons en 1902.

Il y a rarement succession de plusieurs années de hannetons. Par suite de leur vie souterraine qui met un intervalle dans leurs apparitions et des éléments destructeurs des hannetons, maladies, influences atmosphériques, abondance des oiseaux insectivores, il s'est établi des *années de hannetons* dans chaque contrée, c'est-à-dire que si dans telle contrée il y a, une certaine année, beaucoup de hannetons, on peut être certain que trois ans après il s'en montrera en quantité beaucoup plus considérable, et ainsi de suite, de trois ans en trois ans.

L'année de hannetons n'est pas la même partout. En Bretagne, par exemple, cet insecte est plus abondant dans les années dont le chiffre est

multiple de 3, comme 1899-1902, tandis qu'en Savoie les hannetons sortent en masses dans les années dont le chiffre est multiple de 3 plus 1, comme 1900-1903, et qu'en Normandie on ne voit les hannetons que lorsque le chiffre de l'année est multiple de 3 moins 1, comme 1901-1904.

D'après les renseignements que nous nous sommes procurés, le cycle 1899-1902 est celui des départements suivants : 1 Finistère, 2 Côtes-du-Nord, 3 Morbihan, 4 Ille-et-Vilaine, 5 Loire-Inférieure, 6 Mayenne, 7 Maine-et-Loire, 8 Vendée, 9 Sarthe, 10 Indre-et-Loire, 11 Deux-Sèvres, 12 Vienne, 13 Charente, 14 Charente-Inférieure, 15 Loir-et-Cher, 16 Indre, 17 Cher, 18 Isère ; le cycle 1900-1903 est celui de 19 l'Yonne, 20 de l'Allier, 21 de la Marne, 22 de la Haute-Savoie ; le cycle 1901-1904 enfin est commun aux départements ci-après : 23 Pas-de-Calais, 24 Somme, 25 Seine-Inférieure, 26 Oise, 27 Aisne, 28 Calvados, 29 Orne, 30 Eure, 31 Seine-et-Oise, 32 Seine, 33 Seine-et-Marne, 34 Meurthe-et-Moselle, 35 Côte-d'Or, 36 Saône-et-Loire, 37 Haute-Marne, 38 Nièvre, 39 Doubs, 40 Isère. Ce sont les départements où les hannetons commettent le plus de ravages. Des indications certaines manquent pour les autres.



Répartition des années à hannetons.

Le régime d'une contrée peut changer, comme cela paraît avoir eu lieu pour la Sarthe qui n'a plus le même régime qu'à l'époque de son célèbre préfet Romieu.

Quelquefois, le même département est soumis à deux régimes. Ainsi, dans l'Isère, le cycle est 1899-1902 au Nord et à l'Est et 1901-1904 au Sud et à l'Ouest ; dans la Haute-Saône, on a les hannetons deux années sur trois (1900-1901).

En fait, partout la progression du hanneton tend à augmenter dans les deux années intermédiaires des cycles, et l'on peut craindre, dit M. Xavier Raspail, que, dans un avenir prochain, les trois régimes ne s'établissent dans une même contrée, et, dès lors, comme il y aura des hannetons tous les ans, on peut prévoir le sort qui attend nos cultures.

Le hanneton n'est pas le seul coupable, nous sommes ses complices involontaires. Les causes de l'invasion toujours croissante des hannetons sont de deux ordres : d'abord la destruction systématique du moineau et la disparition des autres petits oiseaux, ensuite les progrès même de l'agriculture qui ont favorisé la multiplication de l'insecte vorace par les défrichements, les cultures et les labours.

La femelle du hanneton, dépourvue de puissants organes fouisseurs, est obligée de chercher, pour y déposer ses œufs à une profondeur suffisante, une terre meuble, friable. Si le sol n'est pas propice, et que les œufs ne puissent être enfoncés qu'à quelques millimètres, leur éclosion est bien compromise par l'influence des intempéries et des accidents de toutes sortes. De même, la larve est incapable de vivre dans les terrains non défrichés : il lui faut aussi un sol meuble qu'elle puisse aisément traverser pour atteindre les racines, pour gagner la surface s'il fait chaud, pénétrer profondément dans la terre s'il fait froid.

Plus nous remuons la terre, plus nous labourons, bêchons, binons, plus nous rendons au hanneton la multiplication et la vie faciles. Nous ne pouvons pourtant pas renoncer à cultiver la terre. On le voit : tout n'est pas profit dans le progrès !

A. Pérès.

LE GRAISSEUR-RÉGULATEUR CALOIN

La question du graissage des pièces animées d'un mouvement rapide et exposées à des frottements répétées est une de celles qui préoccupent le plus, à juste titre, les ingénieurs et constructeurs, surtout à notre époque où l'on veut augmenter sans cesse la puissance et la vitesse des machines.

Le bon fonctionnement, la marche régulière des machines dépendent surtout de la régularité du graissage, et le grand nombre de solutions incomplètes proposées jusqu'à ce jour pour résoudre ce problème d'une distribution des lubrifiants constante et suffisante à la fois pour tous

les organes de la machine en général et pour chacun de ces organes en particulier, démontre l'intérêt qui s'y attache. Une bonne lubrification, en effet, assure la conservation des organes d'une machine, elle supprime les échauffements, diminue l'usure de ces organes en supprimant les grippements et fait éviter les resserrages que le jeu, produit par les manques de graissage, rend trop souvent nécessaires.

Sans passer en revue les différents appareils proposés par les inventeurs pour obtenir une bonne lubrification, depuis l'œil primitif jusqu'aux graisseurs réglables ou automatiques à goutte visible du dernier modèle, on peut dire que tous les appareils actuellement en usage présentent cet inconvénient de fournir un graissage dont l'intensité varie avec les différences de hauteur du liquide lubrifiant dans le godet qui le contient. On comprend, en effet, que si l'on emploie un godet graisseur réglé pour une dépense d'un certain nombre de gouttes de lubrifiant à la minute, la différence de pression résultant de la diminution du poids du liquide contenu dans le godet amènera un ralentissement dans l'écoulement de l'huile. De même et surtout dans les graisseurs à mèche, la quantité d'huile amenée par capillarité sur l'organe à graisser ira en diminuant à mesure que le niveau de l'huile baissera dans le godet où plonge la mèche.

Un mécanicien de la marine de commerce, M. Caloin, a, par un dispositif très simple, tourné la difficulté en assurant la constance du

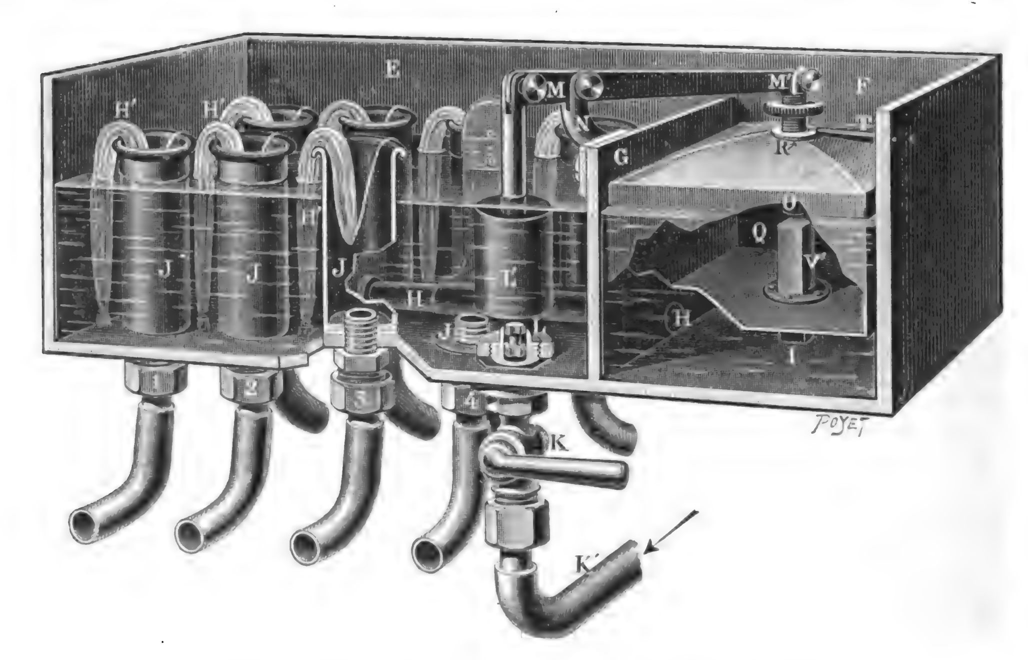


Fig. 1. — **Appareil de graissage automatique Caloin.**

niveau de l'huile dans les godets collecteurs, généralement disposés sur presque tous les navires et destinés, à l'aide d'un système de tuyaux, à assurer le graissage de chacune des articulations.

La figure ci-dessus représente en perspective cet appareil en usage depuis plus d'un an sur plusieurs navires de la Compagnie des bateaux à vapeur du Nord et qui a donné les meilleurs résultats, tant au point de vue de la régularité du graissage et de la diminution d'usure des machines qu'au point de vue de l'économie considérable d'huile réalisée.

Comme on le voit sur la figure, l'appareil comporte une boîte rectangulaire en métal divisée en deux compartiments distincts E, F, par une cloison verticale G. Le compartiment E, à gauche de la figure, contient un certain nombre de conduits J, J, J, évasés par le haut et correspondant à autant de raccords vissés dans le compartiment E par les mèches H', H', est amenée par capillarité dans les conduits J, J, J, et se trouve dirigée de là par des tuyaux jusqu'au collecteur auquel elle est destinée.

Les mèches dont il s'agit sont composées de plusieurs fils de laine mérinos, indépendants l'un de l'autre, et qui ne sont ni tressés ni liés. Ces fils sont passés dans un anneau de métal dont le poids les maintient par le milieu dans le tube où ils doivent faire office de siphons, pen-

dant que leur extrémité plonge dans l'huile du godet et aspire cette huile en vertu du phénomène de capillarité.

On sait que le nombre de gouttes d'huile fourni par chaque fil de laine dans une minute restera rigoureusement le même si le niveau de l'huile reste constant dans le réservoir. Il suffit donc de donner à la mèche un nombre de fils de laine correspondant à la quantité d'huile nécessaire. Une mèche de 30 fils donnera 3 fois plus d'huile qu'une mèche de 10 fils. Cette proportion est mathématique.

L'huile est amenée automatiquement, par le tuyau K', d'un réservoir contenant une quantité d'huile suffisante pour alimenter la machine pendant très longtemps et placé au-dessus de l'appareil distributeur. Le robinet K, raccordé sur le fond du compartiment E comme les conduites J, J, J, permet l'accès de l'huile ou en arrête le cours suivant qu'il est ouvert ou fermé.

Mais, en raison du poids de l'huile et de la différence de niveau existant entre le réservoir supérieur et l'appareil, il était nécessaire d'opposer à l'entrée de l'huile un obstacle lorsque le niveau fixé d'avance serait atteint dans le compartiment E. A cet effet, le robinet K porte un siège L sur lequel repose une soupape L' que fait lever ou baisser, par l'intermédiaire du levier MM', un flotteur en métal O logé dans le compartiment F et dont la figure indique les détails.

Les deux compartiments de l'appareil communiquent ensemble par un tube droit HH, ouvert par les deux bouts, qui prend naissance à la cloison G, qu'il traverse, et se dirige, en s'appuyant sur le fond du compartiment E où il est fixé, jusqu'au centre de ce dernier compartiment. Ce dispositif oblige l'huile à couler doucement et sans secousses dans le compartiment F, où elle soulève le flotteur jusqu'au niveau déterminé d'avance. Dans ce mouvement, le flotteur soulève le bras M' du levier, tandis que le bras M fait descendre la soupape L' qui met obstacle au passage de l'huile. Dès que les mèches ont aspiré une petite quantité d'huile, le niveau du liquide s'abaisse dans les deux compartiments et le flotteur en descendant entraîne le bras M' du levier qui, par son autre bras M, soulève la soupape; l'huile peut alors entrer de nouveau dans le godet graisseur jusqu'à ce que le niveau déterminé soit atteint ou rétabli.

La manœuvre est des plus simples et s'opère automatiquement. Il importe aussi de remarquer que, l'huile ne pouvant pénétrer dans le compartiment F qu'en passant par le milieu du compartiment E, le flotteur ne peut être influencé par les dénivellations que produisent le roulis et le tangage dans les navires, pendant les périodes de mauvais temps, le niveau de l'huile au milieu du godet se maintenant toujours au même point.

L'inventeur de cet appareil a assuré la position du flotteur à l'aide d'un guide carré I, fixé au fond du compartiment F, et qui s'engage dans une douille V de même forme, disposée à la partie supérieure du flotteur de manière à en assurer l'étanchéité et, d'autre part, la tige articulée qui réunit le flotteur au bras de levier M' est filetée au pas d'un millimètre, ce qui permet, à l'aide d'un écrou fileté, du même pas que la tige, de faire monter ou descendre le flotteur d'une hauteur voulue, de façon à changer le niveau du liquide pour augmenter ou diminuer l'intensité du graissage.

La figure 2 ci-dessus permet de comprendre les détails de l'installation d'un régulateur de graissage de ce système dans la machinerie d'un navire. L'appareil étant fixé au-dessous du réservoir d'huile, à une distance convenable mais qui peut varier pour obtenir la pression nécessaire, l'huile s'écoule d'abord à travers une crépine en fine toile métallique destinée à arrêter au passage les corps étrangers; elle pénètre, le robinet étant ouvert, dans l'appareil. De là, l'huile, par capillarité et à travers les mèches H', se rend dans les divers conduits jusqu'aux godets collecteurs qui, à leur tour, desservent les graisseurs des différentes articulations, glissières, paliers, excentriques, etc.

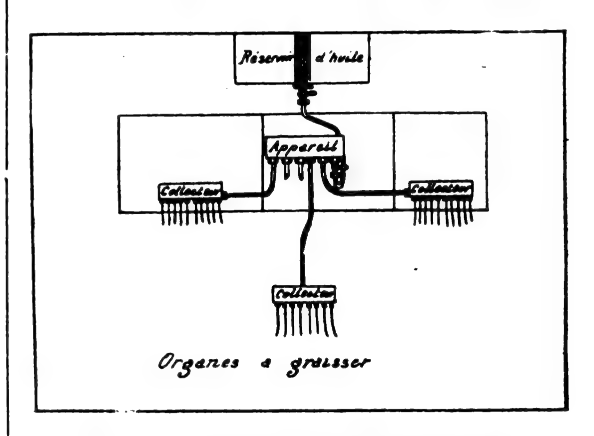


Fig. 2. — Schéma d'une installation de graissage.

D'après la théorie exposée plus haut, la quantité d'huile débitée par une mèche dans l'unité de temps correspondant au nombre des fils qui la composent, lorsque le niveau de l'huile dans le

réservoir reste le même, on voit qu'il suffira, pour maintenir l'huile d'un collecteur à un niveau toujours le même, de donner à la mèche chargée d'alimenter le tube conduisant de l'appareil au collecteur, un nombre de fils de laine égal à l'ensemble des fils qui serviront à leur tour de siphons dans le collecteur. Si l'on suppose que les conduits d'un collecteur sont au nombre de 10 et que, de ces 10 conduits, 4 soient alimentés par des mèches de 10 fils et 6 par des mèches de 5 fils, il faudra donner au conduit destiné à amener l'huile du godet régulateur au collecteur dont il s'agit une mèche de 70 fils.

L'emploi de ce godet régulateur présente de nombreux avantages : l'huile ne subit aucune agitation et, par conséquent, ne s'oxyde pas; aucune portion de cette huile n'est perdue, puisque la quantité destinée à chaque organe est mesurée par la mèche qui aspire l'huile et que l'on n'a plus à craindre de variation dans la quantité fournie à chaque instant. Le graissage s'opère automatiquement et est réglé par un seul organe pour toute la machine. Ce godet régulateur supprime absolument le transport de l'huile par brocs et burettes pour le remplissage des graisseurs isolés d'où résulte une perte considérable de temps et de matière et qui expose les mécaniciens à des dangers constants, surtout à bord des navires en cas de mauvais temps. Il permet de faire varier, dans de larges limites, l'intensité du graissage, soit pour tous les organes d'une machine, soit pour certains d'entre eux qui fatiguent davantage. Enfin la régularité du graissage donne à toute la machine un fonctionnement régulier et en diminue l'usure d'une manière très appréciable.

Ainsi se trouvent réalisés les divers desiderata formulés par les « constructeurs qui recherchent des graisseurs faciles à installer et offrant une sécurité de service qui mette leurs machines à l'abri des arrêts onéreux, par les industriels qui demandent à leurs appareils de lubrification de produire économiquement un bon graissage, afin d'éviter toute perte de force et de pouvoir employer les huiles de qualité supérieure qui sont nécessaires pour le bon entretien des pièces de la machine, et par les mécaniciens conducteurs de machines qui réclament des appareils dont le fonctionnement et la surveillance soient aussi faciles que possible ».

Cette citation que nous venons de faire, extraite du Traité de mécanique de L. Arnal, montre toute l'importance que les spécialistes attachent à la grosse question du graissage des machines, et nous espérons avoir été agréable aux nombreux lecteurs du *Cosmos*, parmi lesquels se trouvent beaucoup d'ingénieurs, de constructeurs et de yachtmen, en leur faisant connaître cette heureuse solution d'un problème si intéressant.

Disons, pour terminer, que la pratique a amplement confirmé les prévisions de la théorie, car, il résulte des nombreux certificats donnés par divers armateurs et directeurs de Compagnies de navigation que l'économie réalisée par l'emploi du graisseur de M. Caloin varie de 30 à 50 pour 100. C'est le meilleur éloge que l'on puisse faire de cet appareil.

Marie-Auguste Morel,
ingénieur.

LES OBSESSIONS MORBIDES (1)

Obéir à un ordre reçu pendant le sommeil hypnotique et dont on n'a pas gardé le souvenir dans la conscience est, au fond, avoir une impulsion irrésistible. Les obsessions peuvent aussi être produites par le même mécanisme, et ces expériences aident, comme nous le disions, à comprendre l'origine de certaines obsessions ou impulsions en apparence spontanées. A leur origine, se trouve souvent une idée fixe, une impression vive, éprouvée dans des circonstances spéciales, qui mettent en jeu l'automatisme psychologique et favorisent la désagrégation mentale.

On peut quelquefois arriver à démêler le début des crises d'obsession, leur cause première. Nous avons vu comment une idée de haine a amené l'impulsion à tuer.

Quand on a une grande désillusion, qu'on est témoin d'un fait inattendu, inconcevable, il n'est pas rare qu'on se dise : c'est à douter de tout, et que même, pendant un temps, on en arrive à mettre en doute les choses les plus élémentaires, les assertions les plus simples ; on perd toute confiance. Mais, chez un homme bien équilibré, la raison, le jugement reprennent vite le dessus. Il n'en est pas de même chez une personne très affaiblie ou atteinte de tares nerveuses héréditaires. Une jeune fille âgée d'une douzaine d'années et se préparant à la Première Communion avait été l'objet pendant cette préparation de reproches fréquents, et pensait qu'elle n'y serait pas admise. On fit une lecture des notes, et le prêtre annonça qu'elle avait mérité un « parfaitement bien » et qu'elle allait être présentée la première. Elle prétend se souvenir parfaitement

(1) Suite, voir p. 649.



de ses impressions; ce ne fut pas de la joie ni du chagrin, ce fut encore de l'étonnement. « Ce n'est pas possible, j'ai dû me tromper, j'ai dû rêver et mal entendre », et chez elle a commencé à ce moment l'obsession du doute. Cela dura deux ans. Plus tard, devenue femme, à la suite d'une surprise très violente et très pénible, le même déclanchement se produisit dans son intelligence.

Dans un autre cas, cité aussi par Pierre Janet, nous voyons l'obsession du remords succéder à une accusation puérile.

Une domestique à laquelle on avait donné quelques vieux vêtements retrouve dans sa malle une paire de rideaux de mousseline qu'elle y a mis par mégarde et qu'elle s'accuse d'avoir volés. Ces rideaux n'ont aucune valeur. Quand on essaye de raisonner cette obsédée elle répond : « Je sais bien que j'ai tort, qu'il n'y a là aucun vol, que je suis une folle. Mais je ne puis me débarrasser de ce souvenir, de cette accusation que je m'adresse sans cesse à moi-même », et à la suite de cette obsession, elle ne mange plus, a sans cesse des nausées et des vomissements, ne dort qu'un peu en prenant force hypnotiques, s'agite et pleure sans cesse; elle est désespérée parce qu'elle éprouve toutes sortes de remords et de hontes, dont rien ne peut la distraire.

Dans les différentes obsessions du doute ou du remords, l'idée fixe implantée dans le cerveau à la façon d'un parasite, suivant l'heureuse expression de Charcot, envahit le domaine de la conscience et empêche ou altère la perception nette des autres impressions.

C'est une forme de l'aboulie très intéressante que de ne jamais savoir prendre son parti de ce qui est fait et de s'épuiser en regrets superflus. Nous savons qu'il faut un effort pour vivre dans le réel, dans le présent, pour s'adapter à une situation donnée, telle que les circonstances l'ont faite. Les abouliques ne savent pas percevoir les choses comme elles sont à cause de la complexité de ces choses et de la faiblesse de leur synthèse mentale; ils ne savent pas accepter une situation. Ils restent tous incertains et indécis, mais l'indécision des uns porte surtout sur l'avenir et celle des autres sur le passé. Ceux-là discutent sans cesse sur ce qu'ils ont fait, ne peuvent pas se décider à admettre que c'est fait. C'est cette forme de l'aboulie qui détermine le scrupule perpétuel, et notre malade, avant l'accident actuel, était déjà une scrupuleuse. (P. Janet.)

Une personne atteinte d'une maladie de l'estomac avait été soumise au régime sec. Elle avait suivi avec exactitude ce régime pénible qu'elle supportait difficilement. Voyant son mari prendre du café au lait avec un petit pain, elle éprouva une envie très violente de cesser son régime et c'était pour elle le supplice de Tantale.

Un soir que le mari était sorti, elle se jeta comme une bête sur le pain qui restait et le dévora, puis elle descendit chez la crémière chercher du lait et se fit un excellent café au lait. Cet excès grave se reproduisit de temps en temps et son estomac ne s'en porta que mieux. Sur les entrefaites, son mari, qui la surveillait beaucoup, mourut: elle fut bouleversée par cette mort et par les ennuis qui la suivirent. Elle ne se consolait un peu qu'en prenant le repas défendu: une tasse de café au lait avec du pain. Ce régime ne fit aucun mal à son estomac, mais il amena les plus singuliers effets moraux.

Le désir du café au lait et du petit pain devint tout à fait obsédant. Cette femme en buvait d'abord une tasse en se couchant, puis deux, trois, quatre; quand elle avait épuisé sa provision, elle restait debout toute la nuit dans l'attente angoissée du matin. Pourquoi? Parce que le matin, les crémiers ouvraient leurs boutiques et qu'elle pouvait se faire servir un café au lait. Elle n'osait guère, dans une même crémerie, en prendre plus de deux tasses de peur d'être remarquée; elle sortait à la recherche d'une autre crémerie, puis d'une troisième et ainsi toute la journée; rentrée chez elle, elle recommençait à confectionner du café au lait, en absorbant ainsi vingt ou trente tasses par jour.

En même temps se développait un autre désir, celui du petit pain avec le café au lait, mais du petit pain défendu car il est bien meilleur, et par conséquent du petit pain *volé*. Elle surveille les boulangeries avec une patience invraisemblable, elle attend que plusieurs clients entrent dans la boutique, elle entre aussi et demande un petit pain. Elle le paye et en même temps en vole plusieurs autres, qu'elle cache dans sa poche, qu'elle fait tomber dans son parapluie, etc. Elle vole ainsi dix, douze petits pains, puis elle rentre et les mange, bourrelée de remords délicieux, et, le lendemain, elle recommence. Voilà la vie qu'elle mène depuis un an. (P. Janet.)

C'est un état analogue à celui des morphinomanes et des dipsomanes; l'objet seul varie.

Deux conditions essentielles sont nécessaires à l'évolution d'une idée fixe et des désordres qu'elle amène dans l'esprit. Une émotion spéciale survenue dans des conditions de réceptivité analogues à celle que crée l'hypnotisme et le plus souvent un affaiblissement de l'organisme qui ne



lui permet pas de réagir. L'idée fixe peut parfois être chassée, soit par des procédés empruntés à l'hypnotisme et des suggestions appropriées, soit par un changement de milieu, l'éloignement des circonstances dans lesquelles s'est produit l'état de conscience dont le souvenir est si tenace. On peut aussi relever les forces de l'organisme et de la sorte le mettre en état de plus grande résistance.

Quand les idées obsédantes prennent un trop grand empire et que les distractions ou même les suggestions n'arrivent pas à les dissiper, on doit isoler de leur entourage habituel les sujets qui en sont atteints. Certains sont amaigris, affaiblis; on le condamne au lit, on leur impose une nourriture surabondante, et souvent, à mesure que les forces reviennent, que leur poids augmente, on voit la raison revenir complètement, les obsessions disparaître. Cette cure d'isolement et d'engraissement sans autres médications, sans calmants, sans douches, a donné et donne chaque jour dans certains établissements d'hydrothérapie des résultats très encourageants. Dr L. M.

LE SINGE DE NÉANDERTHAL

Décidément, les fameux « anneaux manquants », c'est-à-dire les anneaux intermédiaires indispensables pour établir la filiation darwinienne entre le singe et l'homme, continuent à manquer de plus en plus.

Nous avons déjà établi (1), en nous appuyant sur l'opinion quasi-unanime des autorités de l'anthropologie, que le célèbre *Pithecanthropus erectus* du Dr Eugène Dubois, sur lequel M. A. de Mortillet comptait tant « pour combler le fossé existant entre l'homme et le singe », n'était nullement l'intermédiaire rêvé, mais tout simplement un homme, et peut-être même un vulgaire javanais moderne.

Aujourd'hui, voici que l'homme de Néanderthal, un autre « intermédiaire », encore plus réputé que le *Pithecanthropus* et dont les transformistes se plaisaient à mettre en évidence *les caractères simiesques*, vient d'être définitivement convaincu de présenter ces caractères simiesques à un tel degré que, décidément, ce n'est certainement pas un homme, mais un véritable singe.

Nous sommes donc obligés de refaire sur de nouvelles bases l'histoire du « singe de Néanderthal ».

(1) Voir *Cosmos* du 22 septembre 1900.

En 1856, des ouvriers exploitaient une carrière de marbre dans la vallée du Rhin, à Néanderthal, entre Dusseldorf et Elberfeld. Au cours de leurs travaux, ils découvrirent une petit grotte, située à 18 mètres environ au-dessus du niveau actuel de la Dussel. Il était bien évident, d'ailleurs — non pas pour ces modestes ouvriers, mais pour un géologue, — que cette grotte, pendant la première période quaternaire, avait dû se trouver, du moins à l'époque des crues, au-dessous des eaux de cette même Dussel, car il s'y était formé un dépôt horizontal de *loess*, tout à fait analogue au limon fluvial qui couvre sous ce nom toute la vallée du Rhin, et qui, depuis lors, était devenu dur comme de la pierre.

C'est dans cette couche de loess, entamée par leur pic, que les ouvriers découvrirent un squelette, dont ils n'apprécièrent pas la valeur, et dont ils dispersèrent dédaigneusement les débris.

Cependant, le Dr Fülhrott, d'Elberfeld, put sauver de la destruction toute la voûte cranienne, le fémur, l'humérus, un cubitus, une clavicule, la moitié gauche du bassin, un fragment de l'omoplate droite et plusieurs morceaux de côte.

Quel était l'âge exact de ces débris? Il y avait là matière à discussion, car, en somme, le loess de la vallée du Rhin a continué à se déposer pendant une longue série de siècles, et même le plus récent se solidifie rapidement et prend la consistance de la pierre la plus dure lorsqu'il subit l'influence de l'empâtement d'un ciment calcaire.

Mais, en 1865, on découvrit, à cent trente pas de la grotte de Néanderthal, dans une grotte analogue, et dans un loess tout semblable, des ossements de *Rhinocerus hemitæchus*, d'hyène des cavernes, etc..... animaux appartenant à la faune de l'éléphant antique. Cela semblait indiquer une contemporanéité, bien que M. Cartailhac fasse, à cet égard, une distinction subtile, car, sans contester l'âge des débris, il conteste la valeur des preuves de leur ancienneté, ce qui veut dire, en bon français: « Ils sont peut-être anciens, mais rien ne le prouve! »

Quoi qu'il en soit, le Dr Fühlrott présenta les os qu'il avait recueillis au Congrès de Bonn. Le premier mouvement, qui, dit-on, est le bon, porta plusieurs naturalistes, et non des moindres, à douter que ces ossements eussent pu appartenir à un être humain.

En effet, les os du crâne sont d'une épaisseur inusitée; le front est étroit et très bas; la saillie des arcades sourcilières est énorme. La grosseur des autres os est également extraordinaire, et les saillies servant à l'insertion des muscles ont un

développement anormal. Quelques-unes des côtes ont une forme très arrondie, et elles se rapprochent, par la direction de leur courbure, de celles des grands singes anthropomorphes encore imparfaitement constitués pour la marche verticale. Elles témoignent, d'ailleurs, d'une grande puissance des muscles thoraciques.

Remarquez que les transformistes se sont toujours montrés enchantés de ces caractères exagérés, insistant même sur ce fait que la face de l' « homme » de Néanderthal, avec ses arcades sourcilières de 2 centimètres et demi de hauteur (celles du crâne de Canstadt, qu'on cherche à assimiler à celui-ci, n'ont que 2 centimètres), ses sinus frontaux énormes, sa quasi-absence de front, « avait incontestablement un aspect simien vraiment bestial » (Zaborowski).

Mais alors, dira la logique, il s'agit d'un squelette de singe!

Jamais de la vie! protestent énergiquement les transformistes. C'est un homme, un ancêtre, un intermédiaire entre l'homme et le singe.

A vrai dire, dès l'origine, les savants sérieux, qui observent les faits sans se préoccuper de leurs conséquences théoriques, ont considéré les ossements recueillis dans la grotte de Néanderthal comme des ossements de singe.



Fig. 1. — **Vue latérale du crâne de Néanderthal.**
Fig. 2. — **Vue latérale du crâne d'un jeune chimpanzé.**



Fig. 3. — **Le crâne de Néanderthal vu de face.**

Les revues techniques de 1862, d'après la description donnée par le professeur Schaaffhausen, de Bonn, s'accordent à considérer le crâne de Néanderthal comme un crâne de gorille. « Les os des membres, dit une revue anglaise, ne ressemblent aucunement à ceux d'un homme; ils sont trop épais relativement à leur longueur, ce qui est une particularité tout à fait caractéristique des singes anthropoïdes. »

Depuis, de savants paléontologistes de la plus grande valeur, tels que King et Cope, ont refusé de reconnaître le crâne de Néanderthal comme appartenant à une race humaine quaternaire, et ont déclaré qu'il constituait certainement le type d'une *espèce* distincte de l'espèce humaine.

Enfin M. G. Schwalbe vient de donner le coup de grâce à l' « homme » de Néanderthal, et c'est à ses travaux que nous faisions allusion au début de cet article, lorsque nous déclarions que ce type célèbre devait être désormais considéré incontestablement comme celui d'un singe anthropoïde fossile.

En effet, M. G. Schwalbe a repris à nouveau l'étude approfondie du crâne de Néanderthal, et ses constatations, appuyées sur des preuves multiples et irréfutables, ne laissent plus aucune place au doute.

Si l'on tient compte de tous les caractères que présente ce débris fossile et qu'on les analyse à la lumière de l'anatomie comparée, il est tout à fait impossible de contester qu'il appartient à un singe anthropoïde.

Le lecteur s'en rendra compte lui-même à la simple observation du schéma que nous reproduisons et qui représente la calotte crânienne de Néanderthal, vue de profil, superposée à celle d'un jeune chimpanzé. La ressemblance est telle qu'elle nous dispense de tout commentaire.

D'autre part, il suffit de voir la même calotte de face pour être convaincu qu'elle n'a jamais appartenu à un être humain.

A l'avenir, le singe de Néanderthal prendra, en paléontologie comparée, la place de l'homme de Néanderthal.

Paul Combes.

LE MARTINET PEUT-IL S'ENVOLER DU SOL?

L'oiseau qui veut s'envoler doit prendre un élan pour s'écarter du sol à une hauteur telle qu'elle permette le libre et complet développement des ailes; il faut en outre que celles-ci s'appuient sur une couche d'air assez épaisse pour que, refoulée par un battement rapide, elle fournisse une résistance permettant à l'oiseau de se soutenir dans l'atmosphère; il n'aura plus ensuite qu'à s'élever en répétant les mouvements autorisés tout d'abord par ce point d'appui initial.

Les oiseaux exécutent ce saut exactement comme le fait l'homme lui-même, lorsqu'il veut franchir une distance ou un obstacle; par cette simple comparaison, on en comprendra immédiatement le mécanisme. Seulement, tous n'ont pas besoin de prendre un élan également grand: les uns, comme le corbeau, ne font que se baisser légèrement en avant; d'autres, tels que la perdrix grise, s'aplatissent contre le sol. Cette dernière, dont les ailes sont relativement en disproportion avec son poids, a besoin d'un élan propulseur plus énergique et d'actionner le mouvement de ses ailes avec une rapidité plus grande, ce qui produit ce vol bruyant au départ qui émotionne si fortement le chasseur novice.

Or, le martinet, par la conformation de ses membres inférieurs, est le seul oiseau de notre faune qui, théoriquement, paraisse incapable de prendre, s'il est posé sur une surface plane, l'élan indispensable à l'essor. Il semble *a priori*, en pareil cas, aussi peu apte à s'envoler qu'un autre oiseau dont les pattes seraient entravées ou brisées. Ses pieds ne lui permettent ni de marcher ni de percher. Tout au plus lui servent-ils pour se traîner, et encore sur un parcours très restreint, et c'est ce qui explique pourquoi, lorsqu'il regagne le trou qui lui sert de refuge, il ne s'y arrête pas à l'entrée, mais s'y engouffre comme une flèche, les ailes repliées, en conservant toute l'impulsion qui le porte directement jusqu'à son nid.

Son tarse est très court; en outre, ses pieds offrent une disposition tout à fait spéciale: d'abord, les trois doigts antérieurs courts et séparés sont égaux; en outre, le pouce, articulé sur le côté interne du tarse, est dirigé en avant, de sorte que l'ensemble représente assez bien l'aspect d'une main à laquelle manquerait le petit doigt; enfin, les ongles sont étroits, arqués, aigus et rétractiles. Les extenseurs et les fléchisseurs sont faibles, ils se bornent presque uniquement à commander la rétraction des ongles; l'oiseau s'en sert pour se maintenir contre les surfaces verticales, les aspérités et se cramponner sur le sol de façon à aider les mouvements en avant qu'il peut accomplir, non sans efforts, en s'appuyant sur ses tarses.

Un premier examen, même sommaire, conduit donc à cette hypothèse que si le martinet, par accident ou fatigue, vient à tomber sur le sol, il ne pourra s'en relever que si, dans le voisinage immédiat du point où il aura atterri, se trouve un objet sur lequel il puisse se hisser, pour s'en laisser tomber et ainsi reprendre son essor. Ces vues théoriques sont confirmées par des faits constatés directement par des observateurs. M. d'Hamonville, par exemple, écrit à ce sujet (1):

Le martinet de muraille ou martinet noir (*Cypselus apus* Linné) nous arrive fin avril et nous quitte dès le 15 août, ne restant dans nos régions que le temps nécessaire à sa reproduction. Dès leur arrivée, on voit ces oiseaux se poursuivre avec acharnement et d'un vol si rapide qu'on a parfois de la peine à les suivre de l'œil dans toutes leurs évolutions. Quand l'un d'eux s'approche trop près de terre, et que de l'extrémité de son aile il frappe un corps qui en arrête un instant le mouvement, l'oiseau tombe sur le sol, et s'il ne peut grimper sur une pierre pour y prendre son élan, il meurt à l'endroit de sa chute; lorsqu'on en trouve dans cette situation critique, il suffit de les relever et de les laisser tomber dans le vide pour leur voir prendre leur essor.

Degland et Gerbe ne sont pas moins affirmatifs:

La longueur de ses ailes, disent-ils, peu en rapport avec la brièveté de ses tarses, met le martinet dans l'impossibilité de reprendre son essor lorsque, par cas fortuit, il tombe à terre.

D'autres naturalistes, cependant, par exemple M Mansion, d'Ath, soutiennent que le martinet vient quelquefois de son plein gré se poser à terre, d'où il peut parfaitement s'envoler s'il n'est pas malade ou blessé. M. Xavier Raspail, l'observateur bien connu et si consciencieux des mœurs des oiseaux, vient de répondre à l'assertion de M. Mansion dans un mémoire (2) où il montre d'abord qu'il n'existe pas d'observation permettant d'admettre que le martinet se pose à terre de sa pleine volonté:

Pour ma part, dit-il, je n'ai jamais vu un tel fait se produire et cependant, depuis que je m'occupe d'étudier les mœurs des oiseaux, les années se sont

(1) D'Hamonville. *La Vie des Oiseaux*, p. 187.

(2) Raspail. Le martinet (*Cypselus apus*) posé à terre peut-il prendre son vol? *in* Bulletin de la Société zoologique de France, séance du 25 février 1902.



déjà écoulées beaucoup trop nombreuses. Du reste, pour quelle raison le ferait-il, lui, l'oiseau de l'air par excellence, qui s'y nourrit exclusivement, qui n'a pas besoin de venir, comme l'hirondelle, chercher sur le sol des matériaux pour construire son nid? S'il veut se désaltérer, il descend des hauteurs de l'atmosphère, où souvent notre vue l'aperçoit à peine dans l'espace comme un point noir et rase la surface des étangs et des rivières pour puiser une goutte de cette eau qui lui serait mortelle si, par son adresse, il n'évitait de la toucher de ses ailes.

Ensuite, M. Raspail rapporte deux observations personnelles faites à vingt ans d'intervalle sur des sujets adultes et certainement indemnes de toute blessure. Nous lui laissons la parole :

Je fis, dit-il, la première observation à Cachan (Seine). Un matin, un ami vint spécialement de Paris m'apporter un martinet qu'il avait trouvé sur la chaussée d'un des quais qui bordent Notre-Dame. Peu versé en ornithologie et n'ayant jamais vu cet oiseau autrement que de très loin dans ses courses aériennes, il croyait avoir fait une trouvaille capable de m'intéresser. De fait, il me procura l'occasion, qu'il n'est pas toujours facile de rencontrer, de vérifier l'assertion soutenue par les ornithologistes sur l'impossibilité pour le martinet de prendre son vol lorsque, bien involontairement, il s'est laissé choir à terre.

Un examen attentif ne me fit découvrir, sur cet individu, qui était un mâle, aucune trace de blessure, ni le moindre indice capable d'expliquer la cause qui l'avait amené à se trouver dans cette fâcheuse situation. De plus, à part l'émoi bien naturel qui se lisait dans ses yeux inquiets, il paraissait en parfait état de santé et en possession de tous ses moyens de vélocité s'il avait pu prendre son vol. En attendant de lui en donner le moyen, je le posai au milieu d'une large allée n'offrant aucun objet pouvant lui permettre, une fois qu'il aurait réussi à se hisser dessus, de s'enlever en s'en laissant tomber. Deux heures après, il était toujours là; à peine avait-il changé de place comme s'il avait jugé que tout effort de sa part était inutile.

Je me souvins que les Cypsélidés ne supportent pas la privation de nourriture sans dépérir rapidement, et, ne voulant pas prolonger plus longtemps le supplice de cet oiseau si précieux comme insectivore, je le ramassai et, le tenant sur l'une de mes mains où je sentais s'imprimer ses ongles acérés comme des griffes, de l'autre, je le poussai peu à peu jusqu'à ce qu'il tombât dans le vide; mais la chute fut courte : ses longues ailes déployées, il s'élança dans l'espace d'un vol rapide, puis, ayant décrit quelques circuits comme s'il s'orientait, il prit la direction du Nord qui le menait vers Paris, où il allait retrouver son nid et sa compagne.

La seconde observation, qui fut pour moi encore plus concluante, date de mon séjour à Gouvieux (Oise), localité privilégiée pour l'étude des oiseaux, puisqu'elle m'a permis d'y relever la nidification de 103 espèces sur un périmètre ne comprenant pas plus de 2 500 hectares.

Ayant remarqué que plusieurs martinets fréquentaient un colombier à proximité d'une ferme, j'en explorai les combles pour découvrir l'emplacement des nids et je réussis à capturer sur l'un d'eux une femelle que j'allai ensuite poser à terre.

Contrairement au mâle de Cachan, qui resta pour ainsi dire sans bouger de place, cette mère, si brutalement enlevée à sa couvée, se montra presque violente dans les efforts qu'elle tentait pour s'envoler, mais, tout en s'aidant de ses pattes trop courtes et de ses ailes trop longues, elle parcourut à peine quelques mètres sans parvenir à faire autre chose que de se traîner lamentablement comme l'oiseau que le plomb du chasseur jette pantelant à terre, les pattes brisées, se sert de ses ailes étendues et battant le sol pour fuir la main qui va le saisir.

A.

SUR LA BAGUETTE DIVINATOIRE

Le *Cosmos* a plusieurs fois traité ce sujet, et on en trouve, il y a deux ans, des traces dans la « Petite Correspondance » de cette revue; les indications ci-dessous arriveront peut-être à jeter quelque jour sur cette question aussi curieuse que peu connue.

Il faut d'abord présenter le sourcier, que la gravure ci-jointe montre dans l'exercice de ses fonctions. C'est le Fr. Arconse, des Petits-Frères de Marie, actuellement supérieur de l'école de Thurins (Rhône). Le portrait ci-joint a été fait à Rocca-Priora, dans le diocèse de Frascati, près de Rome. Le Fr. Arconse avait fait ce long voyage à la requête de Mgr Francesco Giacci, évêque auxiliaire de ce diocèse, afin de trouver des sources d'eau, soit pour la municipalité, soit pour les habitants. C'est grâce à cette occasion que j'ai pu entrer en relations avec le Fr. Arconse, et ces notes sont l'écho de ces entretiens.

Quand naquit chez le Fr. Arconse ce pouvoir de trouver les sources par le moyen de la baguette? Il serait impossible de le dire. Ce qu'il y a de certain, c'est qu'il y a une trentaine d'années, visitant avec des amis une carrière et trouvant sur le sol une baguette fourchue de coudrier, il la prit entre les mains pour savoir si elle tournerait. Un peu plus loin était une veine

d'eau qui lui était inconnue; au moment où il la rencontra, la baguette se tourna brusquement de son côté : le Fr. Arconse était sourcier.

A partir de ce moment, il cultiva le pouvoir nouveau qu'il venait de se découvrir et varia de toutes façons ses expériences pour obtenir le maximum d'effet. Depuis, il a trouvé 1 300 sources, et sur ce nombre n'a eu que 7 insuccès, tous dus à la même cause : à une argile mollasse sur laquelle s'enfonce la goutte de pluie, la baguette accuse la présence de l'eau sur tout le banc, sans qu'il soit possible de mettre la main sur un filet qui n'existe pas.

Mais le Fr. Arconse crut que pour mieux utiliser ce procédé de découvrir les sources, il lui fallait des études de géographie hydroscopique. Il les fit d'abord sur les livres, puis sur le terrain, et arriva à une connaissance assez exacte de l'état du sous-sol et de ses rapports avec les veines d'eau, pour qu'il lui soit arrivé parfois de dire, de loin, et sans aucune expérience, à quel endroit on devait fouiller pour trouver l'eau que l'on désirait. C'est donc un sourcier doublé d'un hydrologue expérimenté; chez lui, la science aide le don et l'empêche de dépenser en pure perte des efforts pour trouver des sources où il ne peut y en avoir.

Le Frère commença par faire des recherches avec la traditionnelle baguette de coudrier, puis il essaya successivement d'autres bois et arriva à cette conclusion que tous pouvaient être employés à condition que le bois fût dur et eût beaucoup de nœuds. Les bois tendres ne donnaient presque pas de résultats. Il eut alors l'idée de se faire une baguette de fer terminée par une fourche comme la baguette de coudrier, puis, à la suite de plusieurs expériences, il adopta la baguette représentée dans la gravure. C'est un gros fil de fer rond de 2/3 de centimètre de diamètre et se repliant sur lui-même en son milieu en une sorte de longue boucle fermée. L'opérateur en tient les deux extrémités dans ses mains, la paume tournée vers le ciel; la boucle peut être dans n'importe quelle position, mais le Frère la met ordinairement verticale. S'il arrive à croiser un courant d'eau, la baguette se retourne avec plus ou moins de vivacité vers lui comme si elle était attirée par sa poitrine. La force avec laquelle se fait ce mouvement de rotation est considérable, et il y aurait lieu de faire d'intéressantes expériences au frein. N'en ayant pas à ma disposition, je me contentai de cette approximation grossière: Priant l'opérateur de laisser passer de droite et de gauche les extrémités de la baguette, celles-ci furent saisies avec vigueur par deux personnes qui devaient s'opposer à tout mouvement de rotation de l'axe de l'appareil. En dépit de tous leurs efforts, et bien que leurs quatre mains fussent employées à presser la baguette, elles ne purent empêcher celle-ci de tourner de 90°.

Cette baguette est d'autant plus sensible qu'elle est plus grande; on pourrait encore augmenter sa sensibilité en la composant non d'un cylindre de fer, mais d'un faisceau de fils de fers tordus. Seulement l'appareil serait alors si sensible qu'il décèlerait les plus petits cours d'eau, ceux qu'il n'y a aucun intérêt à recueillir. Enfin, une baguette qui a beaucoup servi à ces expériences est plus sensible qu'une baguette neuve, et il n'y a à cela rien d'étonnant.

Quand le Fr. Arconse met le pied sur la partie où le cours d'eau fait sentir son influence, il suffit que le bout du pied touche cette sphère d'action pour que la baguette entre en mouvement. Passant ensuite de l'autre côté à une certaine distance, il cherche par le moyen de la baguette le point précis où la source recommence à agir. Ces deux points fixés par plusieurs expériences occupent une bande de terrain d'autant plus grande que la profondeur de la source est plus considérable. Il marque alors soigneusement le milieu de cet espace; c'est l'endroit où on devra creuser. Ajoutons cependant que ce moyen ne peut donner que des renseignements très approximatifs, et que l'étude des terrains peut beaucoup aider le pronostic.

Il passe ensuite à la seconde opération, qui est celle de jalonner le cours d'eau, et, pour cela, se plaçant à l'endroit qu'il vient d'indiquer, il prend un pendule métallique. En campagne le pendule le plus pratique est une montre suspendue à une chaîne d'acier. Le pendule rendu immobile, se met à osciller faiblement d'abord, puis franchement, dans une direction déterminée. C'est la direction du cours d'eau. Voulez-vous vous en assurer? Arrêtez le pendule et donnez-lui violemment une direction diamétralement opposée; vous verrez ses oscillations s'arrêter plus ou moins rapidement selon la sensibilité de l'opérateur, s'éteindre et reprendre ensuite dans le sens du courant. Cette direction générale ainsi obtenue, il ne reste plus qu'à jalonner le cours d'eau d'une manière plus précise, en le recoupant en plusieurs endroits; la baguette indiquera immédiatement sa présence. Ce moyen est très utile quand on veut retrouver par exemple d'anciennes conduites d'eau dont le plan a été égaré, comme aussi il permet de faire creuser la source au point où sa profondeur sera



moins considérable, ou encore à l'endroit qui rendra les travaux plus aisés et plus profitables pour le propriétaire.

Tels sont les principaux phénomènes observés. On pourrait s'étendre abondamment sur ce sujet, entasser histoire sur histoire, mais ce luxe de faits servirait à bien peu de chose. Plus intéressant serait, au contraire, le mécanisme de ce don, mais malheureusement sur ce point nous sommes réduits à des conjectures plus ou moins heureuses.

Pour les uns, et c'est l'opinion du Fr. Arconse, la cause de tous ces mouvements serait l'électricité. Cette électricité serait dégagée par le frottement de l'eau coulant sous terre, et, à l'appui de cette explication, le Frère Arconse déclare que l'eau dormante est sans action sur lui. Par contre, nous avons des sourciers qui trouvent les eaux dormantes avec autant de facilité que les eaux vives.

Il semblerait plus simple de relier ce fait à cet autre, d'ordre plus général, en vertu duquel l'homme est plus ou moins en communication avec la nature entière, et la matière sous ses différentes formes exerce continuellement une action sur le corps humain. Dans quelques organismes mieux doués pour percevoir et reconnaître cette action, ces rapports se manifestent par une sensation particulière: Telle serait l'explication de la métallothérapie, celle des voyants qui sentent à travers la terre les métaux, soit précieux, soit ordinaires, etc.



Le Frère Arconse

Des Petits-Frères de Marie.

Mais cette explication rencontre une autre difficulté à propos des sources. Le sourcier a besoin de sa baguette, et les mouvements de celle-ci sont, on l'a vu, d'une telle violence qu'on a énormément de peine à les arrêter. Les baguettes de coudrier se brisent dans les mains, les baguettes de fer arrivent à meurtrir tellement les mains de qui les tient, voulant accomplir leur quart de tour, qu'elles y laissent une impression, un sillon, témoin visible de l'effort exercé. Le corps humain ne serait dans ce cas que le véhicule pour conduire le fluide à la baguette, ou encore ce fluide transformerait le corps humain en un réservoir magnétique de grande intensité, de là les efforts de la baguette pour se mettre en position d'équilibre vis-à-vis de ce réservoir magnétique. Mais il ne doit pas s'agir d'électricité telle qu'on l'entend dans les traités de physique, car alors les phénomènes ne se produiraient point avec une baguette de coudrier ou d'autre bois dur et sec.

Ce qui fait que d'explications en explications je ne crois pas qu'il y en ait encore une de satisfaisante; mais, dans toute hypothèse, ce fait des sourciers mériterait d'être examiné scientifiquement. Ce ne sera que par une longue série d'observations faites avec toutes les précautions, variées de mille manières, que l'on pourra arriver à saisir le mécanisme de cette force inconnue, et qui est beaucoup plus commune qu'on ne le suppose. En opérant à Rocca Priora, il se trouva que dans l'entourage du Fr. Arconse, trois personnes possédaient à un degré bien moindre, il est vrai, le même pouvoir. Ce pouvoir, comme toutes les forces de la nature, se perfectionne, grandit par l'usage; mais le fait que sur une trentaine de personnes prises au hasard, il s'est trouvé trois sujets sensibles, indique qu'il est plus fréquent qu'on ne le croirait à première vue.

Dr Albert Battandier.

RECHERCHES SUR LE ROLE DE LA POTASSE DANS LA VÉGÉTATION

ET L'EMPLOI PRATIQUE DES ENGRAIS POTASSIQUES

I. — La potasse et la soude dans les plantes.

Tout le monde connaît la grande analogie chimique qui existe entre la potasse et la soude, tant à l'état d'oxyde qu'à l'état d'hydrate, à telle enseigne que dans bon nombre de réactions l'une peut être, sans inconvénient, substituée à l'autre.

La potasse KOH et la soude $NaOH$, caustiques, sont des substances solides, blanches, fusibles au-dessous du rouge, et volatiles au rouge sans altération. Elles sont caustiques, déliquescentes et solubles dans l'eau avec dégagement de chaleur.

La potasse, comme la soude, saponifie les corps gras, c'est-à-dire qu'elle les décompose en glycérine et en *savons*.

La densité de la potasse est 2,044 et son poids moléculaire 56; la densité de la soude est 2,13 et son poids moléculaire 40.

Ces deux bases se préparent en décomposant par la chaux un carbonate en dissolution. Les deux réactions peuvent être ainsi représentées :

$$CO^3K^2 + CaO^2H^2 = CO^3Ca + 2\ KOH$$
$$CO^3Na^2 + CaO^2H^2 = CO^3Ca + 2\ NaOH$$

Les analogies sont absolument frappantes, et la potasse comme la soude sont employées dans les laboratoires comme réactifs, notamment pour précipiter les oxydes insolubles. La seule différenciation entre ces deux corps réside dans leur causticité, la potasse étant un peu plus énergique que la soude.

D'ailleurs, l'analogie persiste en ce qui concerne les composés potassiques et sodiques, qui sont absolument homologues; c'est ainsi que nous avons :

Protosulfure....	K^2S	de potassium	Na^2S	de sodium.
Polysulfure.....	K^2S^n	—	Na^2S^n	—
Fluorure........	FlK	—	$FlNa$	—
Chlorure........	KCl	—	$NaCl$	—
Bromure........	KBr	—	$NaBr$	—
Hypochlorite....	$ClOK$	—	$ClONa$	—
Sulfate neutre..	SO^4K^2	—	SO^4Na^2	—
Sulfate acide....	SO^4HK	—	SO^4HNa	—
Azotate.........	AzO^3K	—	AzO^3Na	—
Carbonate neutre........	CO^3K^2	—	CO^3Na^2	—
Carbonate acide.	CO^3HK	—	CO^3HNa	—
Silicate.........	SiO^3K^2	—	SiO^3Na^2	—

Or, tandis qu'en chimie générale, et dans bien des cas, en chimie industrielle, on peut employer indifféremment les sels potassiques ou sodiques, il n'en est plus du tout de même en chimie biologique et surtout en chimie végétale. En effet, c'est la soude qui domine dans l'organisme animal et la potasse dans l'organisme végétal, et ici les substitutions ne sont plus possibles à moins d'amener de graves perturbations dans les fonctions physiologiques.

En effet, la potasse est très abondante dans les cendres de la plupart des végétaux spontanés ou cultivés, tandis que la soude y est relativement rare; cette dernière ne se rencontre guère que dans quelques plantes de la famille des Chénopodées et des Atriplicées, comme la betterave, l'arroche, l'atriplex hastata, la tétragone, le chenopodium murale, ainsi que dans la canne à sucre et les végétaux marins; c'est en grande partie pour cela que la potasse a été longtemps désignée sous le nom d'alcali terrestre, par opposition à la soude, appelée dans l'ancienne nomenclature alcali marin.

Il est donc bien à remarquer, dit M. J.-J. Dehérain, que s'il existe des espèces qui prennent indifféremment la potasse ou la soude ou qui se chargent d'une quantité considérable de chlorure de sodium, quand elles vivent dans une station maritime, il est d'autres plantes qui, même dans ces conditions, ne prennent que très difficilement la soude. « J'en ai eu plusieurs exemples : des pommes de terre cultivées en pleine terre, arrosées pendant la durée de leur croissance avec des sels de soude, azotate, phosphate, carbonate, sulfate, chlorure, n'ont pas présenté de soude dans leurs cendres: mais on en a trouvé dans une pomme de terre élevée en pot, quand la proportion de sel distribué a été considérable; des haricots élevés en pleine terre et soumis à des arrosages de dissolution de sels de soude n'ont pas absorbé de soude; cultivés en pots et arrosés de dissolutions de sel marin en quantités suffisantes pour amener la mort, les haricots présentèrent des cendres très riches en chlorure de potassium sans traces de chlorure de sodium (1). »

La potasse se rencontre surtout dans les plantes, combinée à des acides végétaux : on la trouve dans les *Rumex* unie à l'acide oxalique; dans les raisins, à l'acide tartrique; dans les pommes de terre combinée sans doute à l'acide citrique ; dans les betteraves, unie à l'acide oxalique et à l'acide malique. Ces combinaisons sont souvent assez abondantes dans les végétaux pour donner lieu à une exploitation fructueuse : l'oxalate de potasse, le tartrate, sont extraits des végétaux.

(1) *Annales agronomiques*, t. IV, p. 321.

La potasse se rencontre encore dans les plantes unie à l'acide phosphorique; le phosphate de potasse est particulièrement abondant dans les grains; en outre, plusieurs plantes renferment des quantités notables d'azotate de potasse. MM. Berthelot et André ont insisté sur leur répartition dans plusieurs plantes à diverses époques de la végétation; M. Capus les a décrits en place dans plusieurs espèces; M. Dehérain a appelé récemment l'attention sur les dangers que fait courir aux animaux de la ferme le salpêtre abondant dans les betteraves fourragères.

Pendant la calcination, la plus grande partie de la potasse passe à l'état de carbonate et c'est à cet état qu'on la tire des cendres des végétaux (1).

Nous donnons ci-dessous les proportions relatives de potasse contenues dans les principales plantes cultivées, elles sont rapportées à 100 kilogrammes de matière sèche et mises en regard des proportions de cendres totales, de soude et de chaux.

Par les chiffres qui suivent, on voit que les

DANS 100 PARTIES DE MATIÈRE SÈCHE : PLANTES	Cendres totales.	Potasse.	Soude.	Chaux.
Céréales (graines):				
Froment.	1,97	0,614	0,044	0,066
Seigle.	2,00	0.658	0,036	0,055
Orge de printemps.	2,60	0,524	0,066	0,068
Orge d'hiver.	1,99	0.325	0,082	0,015
Avoine.	3,14	0,514	0,070	0,117
Maïs.	1,51	0,422	0,028	0,034
Riz décortiqué..	0,39	0,085	0,072	0,013
Riz non décortiqué.	6,9	1,27	0,31	0,35
Millet.	3,43	0,391	0,044	0,022
Sarrasin.	1,37	0,316	0,084	0,061
Sorgho.	1,86	0,378	0,061	0,023
Céréales (pailles):				
Froment.	5,37	0,733	0,074	0,309
Seigle.	4,79	0,922	0,103	0,411
Orge.	4,80	1,097	0,198	0,373
Avoine.	4,70	1,040	0,136	0,416
Maïs.	4,87	1,118	0,713	0,469
Sarrasin.	6,15	2,882	0,136	1,134
Céréales (balles):				
Froment.	10,73	0,981	0,192	0,202
Seigle.	9,65	0,608	0,031	0,404
Orge.	13,95	1,097	0,131	1,475
Avoine.	8,31	0,534	0,342	0,461
Maïs (rafles).	0,52	0,265	0,007	0,019
Racines et tubercules:				
Pomme de terre.	3,77	2,276	0,099	0,097
Betterave à sucre.	3,86	2,127	0,386	0,207
Betteravefourragère.	6,44	3,479	1,024	0,265
Turneps.	8,01	3,637	0,788	0,849
Carottes.	5,58	1,965	1,232	0,637
Chou-navet.	1,0	0,49	0,06	0,14

DANS 100 PARTIES DE MATIÈRE SÈCHE : PLANTES	Cendres totales.	Potasse.	Soude.	Chaux.
Racines et tubercules:				
Topinambours.	4,88	2,330	0,496	0,160
Fourrages verts:				
Herbes de prairie.	6,02	1,538	0,265	1,007
Trèfle rouge.	6,83	2,196	0,139	2,406
Trèfle blanc.	7,16	1,207	0,538	2,313
Luzerne.	7,46	1,834	0,153	3,146
Vesce.	10,5	3.393	0.677	2,736
Maïs.	6,0	2,160	0,269	0,807
Sorgho.	6,50	1,871	0,887	0,612
Foins:				
Foin de prairie naturelle.	6,02	1,538	0,265	1,007
Foin de luzerne.	7,46	1,834	0,153	3,146
— de trèfle rouge.	6,83	2,196	0,139	2,406
— de trèfle blanc.	7,16	1,207	0,538	2.313
Plantes industrielles (graines):				
Lin.	3,69	1,130	0,076	0,299
Chanvre.	5,27	1,069	0,041	1,246
Pavot (œillette).	6,04	0,823	0,062	2,136
Moutarde.	4,20	0,678	0,224	0.808
Plantes industrielles (tiges):				
Tige de lin.	3,53	1,006	0,287	0,785
— de chanvre.	3,90	0,536	0,081	2,383
Trognons de choux.	1,2	0,51	0,06	0,13
Feuilles:				
Feuilles de chêne.	4,9	0,164	0,030	2,383
— de châtaignier.	3,0	0,59	—	1,22
— de noyer.	2,3	0,90	—	0,62

plantes n'ont pas toutes les mêmes exigences en potasse, et aussi que cet élément se localise de préférence dans tel ou tel organe.

D'ailleurs ces chiffres ne sont que des moyennes, car la teneur en potasse varie avec celle du sol. C'est ainsi que le tabac produit par des sels très potassiques retient jusqu'à 5 % de potasse, alors que dans des terres pauvres en cet élément, il n'en renferme guère que 0,25 %.

Cependant, dans un sol d'une composition déterminée où l'on cultive plusieurs plantes différentes, il en est quelques-unes qui semblent affectionner la potasse à un plus haut degré que les autres éléments (azote, acide phosphorique et chaux), ce sont les plantes que M. Georges Ville appelait à dominante de potasse, par exemple : la vigne, la pomme de terre, le trèfle, la luzerne, le sainfoin, les pois, le tabac.

D'après cet auteur, la pomme de terre et la

(1) P. P. Dehérain, *Traité de Chimie agricole*, p. 174.

vigne sont les plantes où l'action de la dominante atteint sa limite la plus extrême. La potasse, dit M. G. Ville, est la dominante de la pomme de terre; le défaut de potasse coïncide avec l'invasion de la maladie, d'où cette proposition capitale: les plantes privées de leurs dominantes, atteintes par conséquent dans l'une de leurs conditions les plus essentielles d'existence, deviennent la proie des organismes inférieurs, champignons microscopiques, pucerons, etc.

Au champ d'expériences de Vincennes, avec l'engrais complet (azote, acide phosphorique, chaux et potasse), la récolte de pommes de terre étant de 20 à 26 000 kilogrammes par hectare, la suppression de la potasse l'a fait descendre à 7 000 kilogrammes (1).

Pour la vigne, M. Georges Ville a obtenu les rendements comparés suivants à l'hectare:

	Raisins	Jus	Glucose % de jus.
Engrais complet......	12 000 kil.	96 hectol.	14,8
— sans azote......	6 200 —	50 —	16,4
— sans phosphate.	7 300 —	58 —	16,4
— sans potasse...	0 000 —	00 —	00,0
— sans chaux.....	7 800 —	62 —	15,4
Terre sans aucun engrais............	0 000 —	00 —	00,0

Il nous reste à voir maintenant comment la potasse agit sur la végétation.

Dans un travail très remarquable sur ce sujet, Nobbe, Schræder et Erdmann ont fait voir que lorsqu'on fournit à une plante tous les éléments nutritifs, sauf la potasse, la végétation s'arrête, et la plante ne tarde pas à périr. C'est qu'alors l'amidon cesse de se produire dans les feuilles vertes sous l'influence de la lumière, et l'amidon ne se formant plus, les matières sucrées solubles qu'il fournit par son dédoublement, glucoses et gommes, ne se produisent plus et ne peuvent être distribuées à l'organisme végétal tout entier: son développement demeure suspendu.

Si on restitue la potasse, on voit se former de nouveau l'amidon et ses dérivés, et la plante reprend sa vie normale.

En opérant sur du sarrasin, ces savants ont montré, en outre, que le chlorure de potassium est la combinaison la plus favorable à son développement. Vient ensuite le nitrate de potasse. Si la potasse n'est mise à la disposition de la plante que sous forme de sulfate ou de phosphate, il survient tôt ou tard une maladie très prononcée qui a pour point de départ une accumulation passive d'amidon, parce que la fécule formée ne peut pas entrer en circulation et n'est pas utilisée pour le développement de la plante.

(1) G. Ville. *Physique végétale*, tableaux du champ d'expériences de Vincennes, 1857-1897.

En outre, la soude et la lithine ne peuvent pas se substituer physiologiquement à la potasse; tandis que la soude est simplement inutile, la lithine exerce une action perturbatrice qui se transmet au tissu du végétal.

Nous avons voulu, personnellement, contrôler les expériences de Nobbe et de ses collaborateurs sur la pomme de terre et sur la betterave à sucre, et voici, simplement résumés, les résultats auxquels nous sommes arrivé:

I. Betteraves cultivées avec l'engrais complet (chlorure de potassium... Densité du jus à 15° — 7°2; richesse saccharine.... 14.1.

II. Betteraves cultivées dans les mêmes conditions avec engrais sans potasse.. Densité du jus à 15° — 6°6; richesse en sucre...... 12,98.

Pour les pommes de terre, c'est la variété Richter'Imperator qui a été cultivée, d'une part, avec l'engrais complet contenant la potasse sous forme de sulfate; d'autre part, avec l'engrais sans potasse. Nous avons obtenu:

Teneur en fécule %	avec potasse.....	19,90
— —	sans potasse.....	14,10

On voit que les différences sont nettement accentuées.

Nous apercevons ainsi, fait remarquer M. P. Sabatier, combien la potasse sera plus nécessaire aux plantes qui non seulement font de l'amidon et du sucre pour leur développement, mais, en outre, accumulent des réserves considérables de matières amylacées ou sucrées, soit dans leurs fruits, comme les céréales, la vigne; soit dans leurs tiges, comme la canne à sucre.

Alors, à plus forte raison, l'alimentation potassique sera indispensable; faute de potasse, la végétation sera mauvaise, ou, du moins, ne donnera lieu qu'à de faibles accumulations de matière sucrée: le but principal des cultures cessera d'être atteint.

Etant donné qu'on s'occupe beaucoup des cultures coloniales depuis quelques années, nous croyons devoir citer les résultats obtenus par MM. Eicke, Mestfabrick, Samarang, sur la canne à sucre cultivée à Java, avec et sans engrais potassiques:

Il résulte de ces chiffres, qu'il faut attribuer l'effet avantageux des tourteaux d'arachides, non seulement à l'azote qu'ils renferment (5, 5 %),

mais aussi à la potasse et à l'acide phosphore, qui car une quantité de 1323 kilogrammes de ces tourteaux apporte 17 kilogrammes d'acide phosphorique et 20 kilogrammes de potasse.

En outre, l'acide phosphorique et la potasse joints aux tourteaux ont eu, sans aucun doute, une influence avantageuse sur la formation du sucre, ainsi que le prouve la parcelle n° 5.

Numéros des parcelles.	FUMURE PAR HECTARE	Poids des cannes par hectare en kilogrammes.	Sucre extractible avec une pression de 75 % en kilogrammes.	ANALYSE DE VESOU OBTENUE AVEC UNE PRESSION MOYENNE DE 73,6 %			
				Brix (1) %	Sucre %	Pureté %	Glucose %
1	Sans engrais.	46.056	5.647	21.5	19.04	88.6	0.40
2	Tourteaux d'arachides.	104.641	11.293	19.1	16.74	87.6	0.42
3	Tourteaux d'arachides et sulfate de potasse.	127.845	13.499	19.4	16.76	86.4	0.51
4	Tourteaux d'arachides et superphosphate.	109.493	12.705	20.8	18.19	87.5	0.48
5	Tourteaux d'arachides, superphosphate et sulfate de potasse.	132.963	14.558	19.6	17.07	87.1	0.47

Connaissant maintenant l'action de la potasse sur la végétation, nous devons examiner comment la potasse se rencontre dans les terres arables.

(*A suivre.*) ALBERT LARBALÉTRIER.

LA DÉCOUVERTE DE L'IMPRIMERIE ET LES PREMIERS IMPRIMEURS

L'invention de l'imprimerie, qui date du milieu du XV° siècle, est généralement attribuée à Jean Gentfleisch, dit Gutenberg, né à Mayence, d'une famille patricienne, vers 1400. Quelques auteurs cependant, entre autres le Hollandais Boxhorne, célèbre professeur d'éloquence et d'histoire, de Leyde (1), prétendent que c'est Laurent Coster, de Harlem, qui inventa la typographie; d'autres enfin, comme Schœpflin (2), affirment que cette importante découverte est due à Mentel qui, en 1440, s'établit imprimeur à Strasbourg. Or, il résulte des savantes recherches de M. l'abbé Requin que le véritable inventeur de l'imprimerie serait un certain Waldfoghel, originaire de Prague, lequel possédait déjà, en 1444, l'art d'écrire artificiellement — *ars scribendi artificialiter*. — Les preuves de cette assertion ont été trouvées par l'abbé Requin dans les archives de MM. Giraudy et Tracol, notaires à Avignon. Parmi les pièces justificatives que renferme le dossier est un acte, daté du 4 juillet 1444, par lequel le citoyen Procope Waldfoghel reconnaît, par-devant notaire, posséder 2 *a b c* en acier, 2 formes en fer, 48 formes en étain et divers autres ustensiles servant à la typographie.

(1) *De typographicæ artis inventione* (Leyde, 1640, in-4°).
(2) *Vindiciæ typographicæ* (Strasbourg, 1760, in-4°).

Mais, bien que Procope Waldfoghel ait été reconnu comme le premier imprimeur européen, il n'en est pas moins vrai cependant que l'art de la typographie était déjà pratiqué par les Chinois qui, comme l'a démontré un savant archéologue, M. Léon de Rosny, inventèrent vers 1045 l'imprimerie en types mobiles. « Vers l'an 1041 à 1049 de notre ère, raconte M. L. de Rosny, vivait, dans l'empire des Fils du Ciel, un forgeron nommé Pi-Ching. Ce personnage eut l'idée de graver des signes, à l'*envers*, sur des tablettes fabriquées avec de la terre fine et glutineuse. Il les séparait ensuite les unes des autres, et leur faisait subir une cuisson de manière à former autant de types isolés. Les types une fois obtenus, il remplissait un cadre de fer d'une sorte de matière fusible, composée de résine, de cire et de chaux. Dans ce cadre, il plaçait des filets de façon à former des colonnes de la largeur des types qu'il avait préparés, puis il *composait* les textes qu'il voulait reproduire dans les colonnes ainsi établies à l'avance, et cela pendant que le mastic tenu chaud permettait d'y coller aisément les types. »

Que l'inventeur de la typographie soit un Chinois, nous ne le contesterons pas, mais cela n'enlève rien au mérite des imprimeurs européens qui, certainement, ignoraient la découverte du forgeron Pi-Ching, et n'ont pas eu besoin de recourir à ses lumières pour créer des chefs-d'œuvre et vulgariser la science.

C'est en 1440 que Gutenberg, qui s'était associé avec trois bourgeois de Strasbourg, a, dit-on, imprimé son premier ouvrage. Les caractères dont il se servait alors étaient sculptés en relief

(1) Le degré Brix représente dans une solution de sucre par la quantité de sucre pour cent en poids, ou la proportion centésimale de matière dissoute.

sur le bois ou sur le métal, et ce n'est qu'en 1452, quand il eut formé une nouvelle association à Mayence avec Faust et Pierre Schoëffer, son gendre, qu'il commença à faire usage de lettres mobiles et fondues, dont l'invention revient à ce même Schoëffer. Pour encourager Gutenberg, l'électeur de Mayence, Adolphe II, le reçut au nombre des gentilshommes de sa maison et lui assura une pension. Malheureusement, l'illustre artisan ne jouit pas longtemps de ces avantages, car il mourut trois ans après, en 1468, et fut enterré dans l'église des Cordeliers de cette ville.

C'est à la révolution que Mayence éprouva, en 1462, que l'imprimerie doit de s'être rapidement répandue dans toute l'Europe. Adolphe, comte de Nassau, soutenu par le pape Pie II, s'étant emparé de cette ville, lui enleva du même coup ses libertés et ses privilèges. A l'exception de Gutenberg, tous les ouvriers de Mayence s'enfuirent, se dispersèrent, et portèrent leur art dans les pays où il n'était pas connu. C'est ainsi qu'Udalric, Han, Suvenheim et Arnold de Pannarto se rendirent à Rome où on les logea dans le palais des Maximes. Ils y imprimèrent en 1467 le traité de saint Augustin, intitulé : *De la Cité de Dieu*, une Bible latine, les *Offices de Cicéron*, et quelques autres livres. En 1468, un nouvel ouvrage fut imprimé en Angleterre, et, en 1471, Jean de Spire et Vandelein publièrent à Venise les *Épîtres de saint Cyprien*. Cette même année, Sextus Rufinger fit paraître à Naples quelques ouvrages de piété, et, quatre ans plus tard, en 1475, Philippe de Lavagna imprima l'histoire de Suétone.

A Paris, Ulric Gering, Martin Grantz et Michel Friburger établirent une imprimerie dans l'une des salles de la Sorbonne en 1470, et, en 1474, Pierre Maufer, de Rouen, publia *Alberti Magni de lapidibus et mineralibus*. A Strasbourg, d'après le témoignage de Gebweiler et de Wimpheling, Jean de Cologne et Jean Mextheim se distinguèrent par leurs caractères de fonte, et eurent pour successeur Henri Eggestein. On vit paraître à Lyon, en 1478, les *Pandectes médicinales* de Matthœus Sylvaticus.

La même année, on imprima à Genève un *Traité des Anges* du cardinal Ximenès. En 1486, parut à Abbeville une édition en deux volumes in-folio de la *Cité de Dieu*, de saint Augustin, ouvrage traduit par Raoul de Presles en 1375. C'est le premier et peut-être l'unique livre qui ait été imprimé dans cette ville. A cette époque, Jean de Westphalie mit au Jour, à Louvain, *Petrus crescentius de agricultura*. A Anvers, Gérard de Lew publia, en 1489, un *Ars epistolaris*, et, à Deventer, Richard Pœsraer imprima l'*Hinenarium Joannis de Hese*. Enfin, à Séville, Paul de Cologne et ses associés, tous allemands, publièrent un *Eloretum S. Matthœi*, en 1492. A peu près à la même époque, Jean Amerbach faisait paraître de très beaux ouvrages à Bâle, mais dix ans auparavent, Milan, Venise et Florence donnaient de magnifiques éditions en caractères grecs.

Tels sont les premiers et les principaux ouvrages qui soient parvenus jusqu'à nous, grâce à l'invention de l'imprimerie, de cet art dont les progrès ont été si rapides et auquel nous devons de pouvoir fixer nos pensées et les transmettre aux générations futures.

Rappelons en terminant, que de 1475 à 1500, il s'établit, en France, dix-huit imprimeries, et que c'est sous François Ier, le 22 février 1535, que fut créée l'imprimerie royale, laquelle, il est vrai, ne devint florissante que sous Louis XIII, lorsqu'elle fut placée aux galeries du Louvre. En 1642, Sublet, sieur des Noyers, en fut nommé surintendant, et c'est grâce à son activité qu'en l'espace de trois ans soixante-dix volumes, grecs, latins, français et italiens sortirent des presses de ce bel établissement.

Jean Molinet, dans sa chronique, écrivit les vers suivants pour célébrer les bienfaits de l'imprimerie :

J'ai veu grant multitude
De livres imprimez,
Pour tirer en estude
Povres mal argentez,
Par ces nouvelles modes,
Aura maint escolier,
Descrets, bibles et codes,
Sans grand argent bailler.

ALFRED DE VAULABELLE.

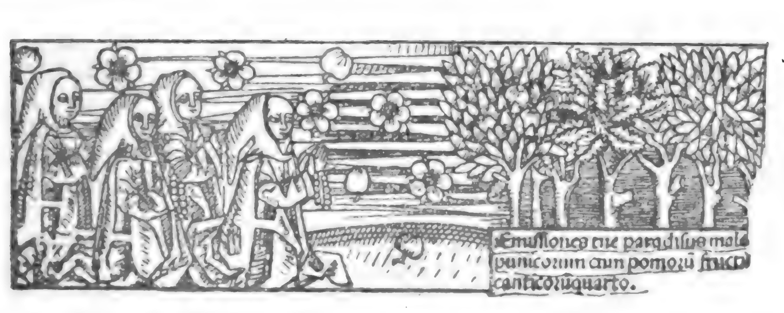
L'HISTOIRE DU ROSAIRE DANS TOUS LES PAYS (1)

Il serait trop long de donner des détails sur les nombreux livres de rosaires publiés dans les Pays-Bas de 1478 à 1535. Je ne ferai allusion qu'à l'un d'eux, qui parut avec les séries de 50 gravures auxquelles nous avons fait allusion, non seulement en latin et flamand, mais aussi en anglais. Il était intitulé *Le doux Rosaire mystique de l'âme fidèle*, et fut publié à Anvers en 1533, par Martin Keyser, ou, sous son nom, parut francisé Martin Lempereur.

(1) Suite, voir p. 662.

Quoique petites, les gravures ont beaucoup de mérite.

Mais le plus fameux des livres sur le rosaire est probablement celui du Dominicain Alberto de Castello (1); il y en eut un grand nombre d'éditions, qui, à l'heure actuelle, si nous en croyons un récent catalogue de Quaritch, se vendent à un prix très élevé. Comme ceux que j'ai déjà mentionnés, ce livre donne une image pour chaque perle ou salutation; mais, étant d'une date plus récente, il concilie cet arrangement avec la division de tout le rosaire en quinze mystères, ce que ne font pas les anciens livres. Je ne puis comprendre la grande valeur de ce livre, car les gravures ne sont pas remarquables, et il y en eut un grand nombre d'éditions; lorsque les blocs devinrent trop usés pour la reproduction, ils furent gravés à nouveau sur les mêmes lignes.



Chartreux récitant le rosaire.

Fragment du *Novum Beatæ Virginis Rosarium* de Netzschewitz (1492).

Il y eut beaucoup d'autres livres de ce genre, mais il faut poursuivre; j'ai à peine le temps de mentionner les grandes gravures destinées à célébrer le rosaire (2) par Erhard Schon et autres artistes et le tableau d'Albert Durer, représentant Notre-Dame du Rosaire avec le Pape, l'Empereur et saint Dominique, tableau destiné dans le principe à une corporation de marchands allemands résidant à Venise, mais qui est maintenant conservé à Prague. Nous devons aussi dire un mot de la fameuse tablette du rosaire à Nuremberg, gravée par Veit Stoss, dont il existe un plâtre au muséum de South Kensington.

Malheureusement, ni l'original à Nuremberg, ni la reproduction de South Kensington ne représentent l'ouvrage entier.

La croix formant le centre d'un cercle de 50 roses, était, dans le principe, entourée d'une série de bas-reliefs correspondant aux mystères que les fidèles devaient méditer successivement en répétant les 50 *Ave*. Les séries commencent à la création d'Adam et Ève et finissent au Jugement dernier. Malheureusement, six de ces bas-reliefs ont été détachés et sont maintenant à Berlin. J'ajouterai qu'un sujet de méditation plus anciennement usité et plus répandu pendant la récitation des cinq décades d'*Ave Maria* était fourni par les cinq blessures sacrées. Je dis « plus répandu », parce que la représentation graphique de ce sujet en connexion avec le rosaire est extrêmement commune, soit sur les grandes sculptures, les pièces d'autels, ou de petites gravures. Le type le plus commun représente une guirlande de 50 roses divisée en dizaines par cinq grosses roses; sur celles-ci sont figurées respectivement la main droite, la main gauche, le pied droit, le pied gauche, le Cœur du Christ avec la plaie du côté.

Les échantillons allemands sont nombreux (1). En Angleterre, je renverrai à un vitrail de Raby Castle, qui est supposé avoir appartenu d'abord à l'abbaye de Wlutby. De nombreuses petites gravures contenant l'image des cinq blessures se rencontrent dans les livres de Rosaires, quelquefois on y voit une rose au centre avec un cœur percé figuré en haut, les mains et les pieds dans les angles.

J'ai ri dernièrement en apprenant qu'un cliché de ce genre, très usé, qui a été employé pour un des ouvrages de Bacon, a été considéré comme une preuve que l'impression de ses œuvres était entre les mains des Frères Rose-Croix, au courant de son chiffre. Mrs Pott, la fondatrice de la Société anglaise de Bacon, affirme que les imprimeurs, réunis en Société secrète, continuent encore à se servir de ce chiffre. Peut-être quelques-uns de mes auditeurs apprendront-ils avec intérêt que sur la couverture du *Journal de la Société des Arts* du 28 juin 1895 on peut lire (en chiffre je suppose) les mots suivants : « Francis Bacon, vicomte Saint-Albans, lord Verulam, Shakespeare, instituèrent la Société des Arts à Londres pour le bien du commerce anglais. » Du moins, c'est ce dont Mrs Pott informa la Société de Bacon dans un article lu devant ce corps et publié dans son journal peu après (2).

Pour en revenir à notre sujet, les guirlandes de roses si fréquentes dans presque toutes ces images et gravures du XVe siècle supposent naturellement un rapport avec un nom généralement accepté pour cette dévotion, le *Rosaire* (*Rosenkrauz*), nom

(1) *Rosario de la gloriosa Vergine Maria.*

(2) L'impression typographique de ces gravures semble indiquer qu'elles devaient être encadrées et suspendues dans la chapelle de la Confrérie du Rosaire. Dans la bibliothèque Bodleian, se trouve une grande feuille imprimée à Nimmingen en 1506, contenant une série d'instructions en vers sur la manière de dire le rosaire.

(1) Par exemple, à l'abbaye de Saint-Jean Schleswig, à Lubeck, Neukloster, etc., voy. Zeitchrift für Christliche Kunst 1900, p. 36.

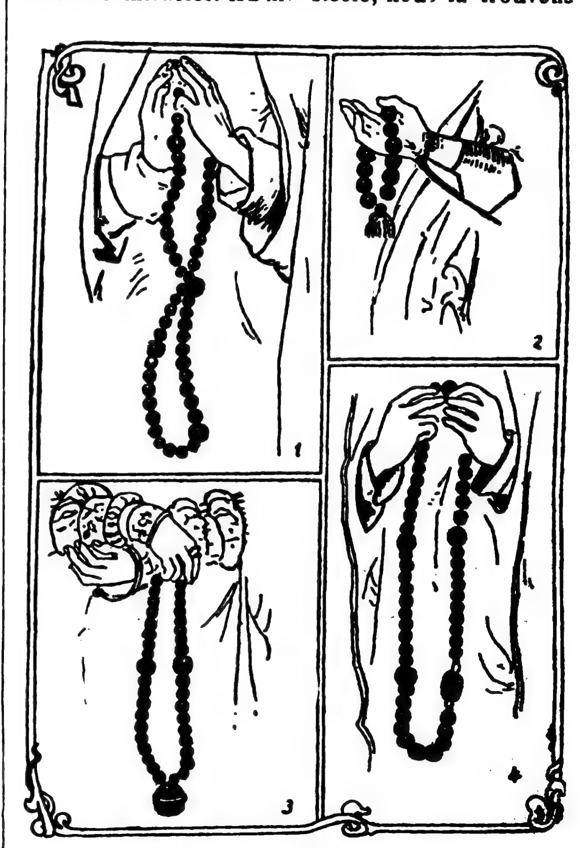
(2) *Journal of the Bacon Society*, septembre 1895 p. 120.



dont je n'ai pas encore parlé. Déterminer la date de son introduction paraît fort difficile. On n'a aucune preuve sûre qu'il ait été employé avant le xve siècle. Les perles elles-mêmes portaient beaucoup d'appellations; « patenôtres », était la plus ordinaire, mais non rosaire. *Rosarium* est, sans nul doute, *rosarium* (*sertum*), couronne de roses; les mots chapelet, corona, rosenkranz, capellina, tous donnent l'idée d'une guirlande. A cette époque, l'habitude de s'orner de guirlandes, aussi bien pour les hommes que pour les femmes, était répandue avec une fréquence que nous ne saurions comprendre aujourd'hui. On plaçait aussi ces guirlandes en signe de respect sur la tête des personnes et des statues. Il serait facile de donner des preuves de ce fait d'après Chancer, et les auteurs de romans en vers, soit Anglais, soit Français, mais le meilleur témoignage nous est fourni par des sources tout à fait prosaïques.

Les *chappeliers* ou fabricants de chapeaux de Paris, ainsi que nous le dit Boyleau (1), comprenaient non seulement les artisans travaillant le feutre et le coton, mais aussi les *chappeliers de fleurs* qui faisaient des guirlandes pour être portées. Dans leurs statuts, délimités aussi formellement que ceux de tout autre métier, il est spécifié qu'il leur est défendu, sous peine d'une forte amende, de travailler à leurs guirlandes le dimanche, excepté pendant la saison des roses; à cette époque, ils pouvaient passer ce jour à faire des guirlandes de roses, à l'exclusion de toute autre fleur. Saint Louis, roi de France, fit une ordonnance pour défendre de porter des guirlandes de roses le vendredi. L'idée de guirlandes de roses était très famlière, et quoique le mot *Rosarium* ne fût pas usité dans le sens d'anthologie ou collection d'extraits de choix, j'incline à croire que son application à la dévotion dont nous parlons était dérivée principalement de l'histoire particulière d'une guirlande, dont nous trouvons les traces bien avant le mot lui-même dans presque toutes les régions du monde chrétien. Il est rationnel de penser que le nom est postérieur au récit en question, et qu'on a pas bâti ce récit sur le nom comme on serait *a priori* tenté de le croire.

La légende en question, racontée avec de légères variantes dans beaucoup de ces gracieuses collections de *Miracles de Notre-Dame*, si populaires au moyen âge, est celle-ci : Un jeune homme avait l'habitude de faire chaque jour une couronne de roses ou autres fleurs et la plaçait sur la tête de la statue de la Sainte Vierge. Il se fit religieux et au couvent ses occupations ne lui permirent plus de continuer cette pieuse pratique. Très affligé de cette absteution forcée, il demanda conseil à un vieux prêtre qui lui conseilla de dire 50 *Ave* tous les soirs (d'autres versions disent 150, d'autres encore 25) qui seraient acceptés par Notre-Dame en place de la guirlande. Le jeune homme suivit consciencieusement ce conseil jusqu'à ce qu'un jour, faisant un voyage, il dut passer à travers un bois désert où l'attendaient des voleurs. Ces derniers étaient occupés à le guetter, sûrs de leur proie, quand, sans soupçonner leur présence, il se souvint qu'il avait oublié ses *Ave* et se mit à les dire. Les voleurs, à ce moment, virent avec surprise une dame glorieuse debout devant le moine agenouillé prendre l'une après l'autre de ses lèvres 50 roses; elle les réunit en une guirlande qu'elle plaça sur sa tête. Les voleurs, toujours selon la légende, eurent de tels remords à cette vision qu'ils se convertirent et entrèrent eux-mêmes dans le monastère peu après. Nous trouvons cette histoire dans tous les coins d'Europe, à une époque très reculée. La preuve la plus ancienne est peut-être dans la collection allemande de poésies populaires, que l'on croit être de l'année 1236. Avant la fin du même siècle, cette même légende était contée par Alphonse le Sage, roi de Castille, dans ses *Cantigas de Santa Maria*. Elle est aussi reproduite dans plusieurs collections latines de miracles. Au xive siècle, nous la trouvons



Rosaires allemands du commencement du xvie siècle.

dans les narrations en prose française de Mielot; elle fut dramatisée et introduite parmi les pièces miraculeuses éditées par M. Gaston Paris. Au xve siècle, l'histoire reparaît, avec une légère variante de détails, en Allemagne et en Espagne, comme la

(1) Boyleau, *Livre des Métiers*, p. 108.

vraie origine du Rosaire. Le plus curieux est que, dès cette époque, nous la voyons pénétrer en Abyssinie, l'endroit le plus éloigné qu'une histoire chrétienne pût atteindre. Parmi les dépouilles rapportées de Magdala par l'armée de lord Napier, en 1867, il y avait des manuscrits éthiopiens d'un grand prix, aujourd'hui la propriété de Lady Meux. Ils sont illustrés de miniatures, richement coloriées, mais d'un goût barbare. Ces manuscrits fournissent d'importants témoignages concernant l'art en Éthiopie au début de son développement. Le contenu des volumes est aussi fort intéressant : il y a des collections des miracles de Notre-Dame, si bien connus de l'Occident, plusieurs siècles auparavant; parmi ceux-ci, la légende de la guirlande de roses, la même en substance, mais rapportée maintenant à un clerc de Rome nommé Zacharias. Les détails de cette histoire sont figurés dans les miniatures. Je ne saurais vous dire si l'usage du rosaire lui-même existait en Abyssinie au XVe siècle, mais les manuscrits Meux prouvent qu'il était considéré comme un grand aide dans la vie religieuse un siècle plus tard.

Prenant le terme rosaire, selon la coutume, dans sa plus large acception, de façon à y inclure toutes les formes de perles pour la prière — je n'ai pas besoin de dire que le mot « perle » lui-même signifiait autrefois une prière ; — il est remarquable de voir combien de variétés nous observons parmi les rosaires du moyen âge. Les rosaires eux-mêmes ne sont pas parvenus jusqu'à nous. Je ne connais aucun spécimen au-delà que l'année 1500. A une exposition, à Limoges, il y a quelques années, un essai fut fait de réunir d'anciens rosaires. On ne put rien se procurer plus loin que le XVIe siècle.

Néanmoins, nous les connaissons d'après des images, et surtout par les tombes où ils sont sculptés avec grand soin, et aussi d'après certains inventaires et testaments où ils sont minutieusement décrits. Il y a peu d'effigies sépulcrales accompagnées du rosaire avant 1450. Il y a des centaines de gravures de tombes du moyen âge dans la collection Gaignières au Bodleian, une collection de dessins faite en France longtemps avant la destruction amenée par la Révolution. Parmi ces dessins, je n'ai trouvé qu'une tombe du XIVe siècle avec un rosaire. Mais dans les quelques rares exemplaires qui subsistent dans ce pays et au delà, il y en a un nombre infini de variétés. Deux effigies du XIVe siècle, l'une à Bangor et l'autre à Worcester, nous montrent des rosaires divisés en sept et six. Une figurine d'une pleureuse à Warwick (1430) porte un rosaire de neuf. Quelques spécimens français et allemands sont soigneusement et intentionnellement divisés en cinq et sept. En d'autres endroits, nous comptons 75, 80, 40 ou 33, souvent sans aucune espèce de division. Un type consistant en six décades avec un pendant de trois perles en plus parut au XVe siècle et devint fort commun aux XVIe et XVIIe siècles, surtout en France et à Rome. Ce modèle était nommé la « corona », il était probablement destiné à honorer les soixante-trois années de la vie mortelle de Notre-Dame selon la légende. J'attribue à cette forme, la prédilection, pour le pendant, de trois petites et une grosse perles dans presque tous les spécimens modernes. Un des plus anciens exemples d'un chapelet exactement du type moderne est le magnifique rosaire en or appartenant au duc de Norfolk, lequel a appartenu à la reine Marie d'Écosse; ce chapelet est en ce moment exposé dans New Gallery. Dans l'effigie de Bangor, qui montre 84 petites perles divisées de sept en sept par de plus grosses perles, trois grandes broches et ce qui semble être deux bagues aussi attachées au rosaire. La « prioresse » de Chancer revient à la pensée :

« De petits coraux autour du bras elle portait, une paire de perles ornées de vert et là-dessus brillait une broche d'or, sur laquelle était écrit d'abord un A couronné et ensuite : *Amor vincit omnia.* »

Il est dangereux de commencer à citer des inventaires, les séries en seraient sans fin. Mais je note que dans l'inventaire d'argenterie et joyaux de Charles V de France, en 1380, on compte 19 rosaires (*patenôtres*). Ceux-ci étaient faits d'ambre teinté de rose, jais, corail, avec marquoirs de perles (*seignaulx*), perles d'or, bagues d'or, émail bleu et blanc, perles de jais avec 11 *croizettes* en or, ambre noir et perles, corail alternant avec des perles d'argent doré, et deux perles d'or de Damas ouvragées remplies de musc. Divers objets sont mentionnés comme étant suspendus aux perles elles-mêmes, camées, broches, un bouton, pendant en perles, cinq *frézettes*, un petit lozange monté avec des perles et sur le même rosaire une *croizette* de corail et crucifix en or. En ce qui concerne le nombre de perles, ce qui n'est pas toujours mentionné, il y a un ou deux exemples dans lesquels le type normal, tel que nous le considérons, de 50 petites perles avec 5 plus grandes ou 5 *seignaulx*, est spécifié, mais en d'autres, nous trouvons des rosaires avec 200 perles d'or, un de 50 perles et 11 seignaulx, un de 62 perles en tout, un de 75 perles, et d'autres plus petits de 12 ou moins (1).

Dans l'inventaire des princes d'Orléans Valois, en 1408, nous trouvons un rosaire en améthyste et jaspe avec un bouton de perles; un autre en jais avec neuf petites clochettes (*dandins*) en or et un joyau avec neuf perles comme pendant; un autre encore en jais avec neuf seignaulx d'or et une figurine en or de saint Christophe (2).

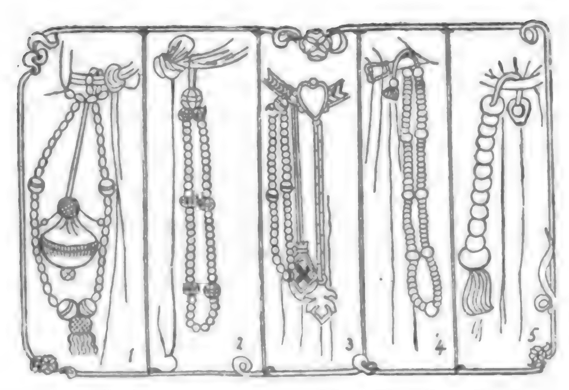
Il ne peut y avoir de doute que ces rosaires servaient à orner la personne de leurs propriétaires autant qu'à un usage de dévotion; il en résulta que ces objets de piété ne furent pas oubliés dans les lois somptuaires qui cherchaient à réprimer

(1) LABARTE, *Inventaire du mobilier de Charles V.*

(2) Roman. Inventaires et documents des princes d'Orléans Valois.

l'extravagance de la bourgeoisie surtout en Allemagne. Ainsi les ordonnances de police de Nuremberg au XIIIe et au XIVe siècles défendent l'usage de « patenôtres » au-dessus d'une certaine valeur et donnent des instructions aussi curieuses que minutieuses sur la manière dont ils doivent être portés. De même, le Conseil municipal de Regensberg, en 1485, tentant de restreindre les habitudes de luxe, décréta que personne ne posséderait plus de trois ou quatre rosaires et que ceux-ci n'auraient pas une valeur plus grande que *10 gulden*. Comme trois bœufs gras pouvaient être achetés pour la somme de 12 gulden, c'était une permission assez large (1).

On aimerait un peu connaître le travail de luxe de ces articles, mais ces objets ont disparu, et les statuts réunis par Boyleau nous informent très peu sur ce sujet. Les perles ne paraissent pas être sur un fil de fer, mais simplement enfilées sur une corde. Ceci est sans doute la raison de leur complète disparition. Les joyaux ont été simplement relâchés de leurs cordes pour former des colliers, bracelets, etc. Un incident dans Rabelais nous apprend qu'il était aisé pour une personne malicieuse de couper la ficelle du rosaire d'une dame



Rosaires du XVe siècle.

et d'empocher les perles qui tombaient. Les seuls objets appartenant à ces rosaires du moyen âge qui aient été préservés et qui maintenant puissent être reconnus comme ayant servi à cet usage sont de merveilleuses sphères de buis découpé qui, à la fin du XVe et au commencement du XVIe siècle, servaient comme pendants aux plus somptueux chapelets. Ces pendants ou noix varient en diamètre de deux à trois pouces et les sculptures sont diverses aussi; quoique les scènes de la Crucifixion ou de la Nativité reviennent souvent, il y en a une grande variété, ne se rapportant en aucune façon aux mystères du Rosaire. Plusieurs beaux spécimens appartiennent à la collection Spitzer. M. Arthur Pabst dans une note détaillée parle ainsi qu'il suit: « Une place spéciale dans l'histoire de la sculpture doit être réservée à ces objets minuscules, qui en français sont appelés grains de chapelet, et en allemand *noix de prières* et *patenôtres*. Ils appartiennent à cette section de l'art appliqué à la piété, cultivé avec tant de soin par les artistes de la fin du moyen âge. Ces perles de chapelet sculptées sur buis et de forme sphérique sont souvent enfermées dans un étui à jour ou dans deux étuis superposés l'un en dehors de l'autre. La perle s'ouvre au moyen d'une charnière et déploie deux hémisphères, dans le creux desquels sont sculptées deux scènes composées généralement d'un grand nombre de personnages.

Souvent nous trouvons un disque plat séparant les deux moitiés, le disque lui-même couvert des deux côtés par de délicates sculptures. Ces groupes, exécutés avec un art extraordinaire, sont souvent en relief et complètement détachés du fond; ce sont des tours de force empreints d'une certaine exagération; malgré cela, l'attitude et la pose des figures trahissent le véritable artiste. Ces sculptures sont probablement d'origine flamande, elles peuvent avoir été travaillées sous l'influence des maîtres de l'Allemagne du Nord dans le XVe siècle. Il est plus que probable qu'elles sortent toutes d'un nombre limité d'ateliers, la mode n'en dura certainement pas plus de cent ans. A en juger par les détails d'architecture, la sculpture et autres indications, tous ceux qui existent maintenant furent produits en Hollande entre 1475 et 1530. Des portraits flamands (il y en a un au musée de Bruxelles) de cette époque nous montrent un chapelet d'une dizaine de perles au bout duquel pend une de ces grandes noix sphériques en buis. Le plus magnifique spécimen est en la possession du duc de Devonshire; on dit qu'il a appartenu au cardinal Wolsey, qui l'aurait reçu de Henry VIII. La perle qui termine le chapelet a quatre pouces de diamètre, elle renferme 24 scènes minutieusement sculptées. Il y a quatre beaux spécimens dans la collection Waddesdon, collection offerte dernièrement au British Museum. M. Read a eu l'obligeance de me donner la photographie de deux d'entre eux.

Ce sujet a beaucoup d'autres aspects qui invitent à la discussion, mais j'ai été trop long déjà et je demande la permission d'en rester là.

R. P. HERBERT THURSTON, S. J.

La religion, par cela même qu'elle a sa sphère par delà l'humanité et la raison humaine, agrandit tout ce qu'elle touche et lui donne un éclat qui séduit l'imagination. Les plus beaux chefs-d'œuvre de l'art moderne sont sortis de ses inspirations.

L. BELMONTET.

(1) Jansen « Gerschichte des deutschen Volkes », 9e édition, vol. 1, p. 377.

SOCIÉTÉS SAVANTES

ACADÉMIE DES SCIENCES

SÉANCE DU 20 MAI 1902.

PRÉSIDENCE DE M. BOUQUET DE LA GRYE.

Sur les dispositions optiques propres à remédier aux troubles visuels dans les cas de kératocone. — Cette affection consiste dans une déformation de la partie antérieure du globe oculaire, c'est-à-dire de la cornée transparente qui, au lieu de présenter la forme sphérique, affecte celle d'une surface conique à sommet arrondi ou plus exactement parabolique.

Le résultat de cette déformation est d'amener, indépendamment des autres troubles visuels, une myopie extrême, en sorte que le sujet qui en est atteint ne peut voir distinctement que les objets extrêmement rapprochés et qui touchent en quelque sorte l'œil lui-même.

M. Janssen a cherché le moyen de remédier à cette infirmité, et par des considérations optiques il atteint ce but en plaçant devant l'œil affecté de kératocone, une lentille dont la surface intérieure est précisément celle de la surface extérieure de la surface de la cornée à kératocone et pour surface extérieure celle d'un œil normal. L'expérience confirme cette donnée de la théorie. Dans la pratique on donne à la lentille une surface intérieure sphérique pour que la vision puisse s'exercer de côté et non pas seulement dans l'axe de la lentille; les verres pourront être montés en lunettes et en pince-nez et rendront de véritables services aux personnes atteintes de cette infirmité.

La composition des cendres projetées le 3 mai par la Montagne Pelée. — M. MICHEL LÉVY a reçu un échantillon des cendres projetées le 3 mai dernier par la montagne Pelée, au moment du départ du courrier qui vient d'arriver en France, et en a entrepris l'analyse.

Un examen rapide de ces cendres y décèle des feldspaths tricliniques, mêlés de quelques cristaux de bisilicate ferrifère.

Le grain moyen de la cendre est de 5/100 à 10/100 de millimètre.

Sur la force répulsive et les actions électriques émanées du Soleil. Application aux nébuleuses. — Les hypothèses de M. Svante Arrhénius sur l'aurore boréale lui permettent d'expliquer plusieurs autres grands phénomènes, encore très obscurs, tels que la force répulsive émanée du Soleil, les rayons coronaux, la queue des comètes, les variations du magnétisme terrestre, et la lumière zodiacale ramenée à une queue cométaire de la Terre. Même il aborde une théorie des nébuleuses qui sont pour nous les corps célestes les plus difficiles à concevoir à l'occasion de cette étude.

M. DESLANDRES rappelle ses travaux sur la question et complète ses conclusions.

Les hypothèses d'Arrhénius sont les suivantes :

1° La force répulsive émanée du Soleil, admise par les astronomes depuis Kepler, est la poussée du rayonnement lumineux calculée par Maxwell et Bartoli. Elle sert de base à la théorie des comètes de M. Faye. 2° La surface solaire a des éruptions de gaz continues; les gaz, en se condensant, forment des particules qui sont repoussées par le Soleil, si elles sont suffisamment petites ; 3° les gaz solaires sont ionisés, et, comme la condensation a lieu surtout autour des ions négatifs, les particules précédentes sont électrisées négativement. Ce sont ces particules électrisées, repoussées dans tous les sens par le Soleil avec des vitesses variables, qui permettent à Arrhénius d'expliquer tous les phénomènes célestes.

La quatrième hypothèse suppose l'émission de rayons cathodiques par les couches supérieures raréfiées de l'atmosphère solaire. Cette dernière hypothèse est celle présentée par M. Deslandres en 1896, comme une conséquence de l'origine électrique de la chromosphère solaire, reconnue par son spectre. Elle suffit seule à expliquer tous les phénomènes énumérés plus haut, sans autre hypothèse sur le Soleil, et en dehors de toute hypothèse sur la nature du rayon cathodique.

M. Nordmann a repris, sous le nom de rayonnement hertzien, la théorie d'un rayonnement d'induction électrique du Soleil. M. Deslandres admet l'intervention du rayonnement hertzien, mais il croit que le rayonnement cathodique explique seul et simplement tous les détails des phénomènes.

Arrhénius explique simplement la lumière des nébuleuses par les particules électrisées qui leur arrivent de tous les points de l'espace. M. Deslandres estime cette explication insuffisante, d'autant que notre atmosphère, qui est interposée, devrait, par la même cause, avoir un éclat au moins égal.

Presque toutes les nébuleuses montrent plus ou moins la structure en spirales, ce qui conduit M. Deslandres à cette conclusion :

« La forme spirale des nébuleuses implique une force répulsive émanée du noyau, comparable à la force répulsive qui forme le noyau des comètes. Cette force, que l'on peut opposer à l'attraction newtonienne, doit jouer un rôle important dans l'évolution des mondes stellaires. »

M. Deslandres termine ainsi sa communication :

« Tous les corps célestes, qui sont formés par la même matière, doivent présenter les mêmes phénomènes, mais dans des proportions différentes, d'où la diversité des apparences. Cette idée philosophique m'a conduit, en 1896, à annoncer que la Terre devait avoir une couronne comme le Soleil et une queue comme les comètes. De même, le Soleil doit, en très petit, ressembler à une nébuleuse. En effet, l'expérience indique que toute grande protubérance est accompagnée d'une autre grande protubérance diamétralement opposée. Les rayons cathodiques correspondants sont alors comparables aux deux spires diamétralement opposées des nébuleuses. Supposez la protubérance et la force répulsive beaucoup plus grandes, et vous avez la nébuleuse classique. On peut ainsi concevoir une évolution des corps célestes caractérisée par des variations des forces attractive et répulsive telles que chacune soit à son tour prépondérante; on aurait une oscillation perpétuelle du type nébuleuse au type Soleil, et du type Soleil au type nébuleuse. »

L'action de la lumière sur les pierres précieuses. — On connaît la fluorescence que la lumière violette excite chez le diamant. M. CHAUMET a constaté l'existence d'un rapport intime entre cette propriété et la nature de l'éclat que le diamant manifeste à la lumière artificielle, surtout à la lumière des bougies,



celle qui fait le mieux ressortir la qualité des pierres de premier choix. Les diamants qui projettent les feux les plus vifs ne sont pas toujours ceux dont la taille est le plus régulière, mais bien ceux qui, examinés à la lumière violette, se montrent plus nettement fluorescents. Tandis que les diamants non fluorescents, frappés par cette lumière, se colorent simplement en violet, les pierres les plus éclatantes affectent une fluorescence notable, d'un bleu clair très lumineux.

Ayant appliqué ces rayons sur un diamant jaune, cette application n'avait duré que quelques minutes, M. Chaumet a constaté avec surprise que la teinte du diamant soumis à l'expérience avait passé du jaune au brun foncé, la pierre perdant, par le fait de cette transformation, les quatre cinquièmes de sa valeur commerciale. Heureusement, au bout de vingt-quatre heures, le diamant avait repris la couleur et l'éclat du début.

M. Chaumet, en expérimentant l'action des diverses radiations sur les rubis, a constaté que tous les rubis de Siam laissent passer les rayons violets en manifestant une fluorescence peu appréciable, tandis que ceux de Birmanie, tous très fluorescents, s'illuminent d'une vive lueur rouge qui les fait nettement ressortir en clair lorsqu'ils sont mêlés à ceux de l'autre provenance demeurés plus sombres.

Le « Sarcocystis tenella », parasite de l'homme. — Les sarcosporidies sont des parasites microscopiques qu'on trouve assez fréquemment chez les animaux domestiques, omnivores ou herbivores, mais qu'on a observés très rarement chez l'homme. Le 21 décembre 1900, le Dr Hoche a présenté à la Société anatomique des préparations où l'on voit, en coupe transversale, une sarcosporidie du genre *Sarcocystis* dans les muscles d'un tuberculeux mort à Nancy. Ce cas intéressant a été étudié au point de vue zoologique par M. Paul Vuillemin, qui a reconnu d'une manière certaine que le parasite répond aux caractères de *Sarcocystis tenella*, espèce très commune chez le mouton.

Sur le kinkéliba; son origine botanique. — Cette plante croît en Afrique dans les sols sablonneux (Cayor) ou sur les plateaux ferrugineux (Thiès, plateau du Soudan), sur les grès de Koulikoro, dans les sols alluvionnaires riches en humus de la Casamance, etc. M. A. Chevalier le dit très commun dans toute la zone dénommée par lui zone soudanienne; très peu répandu dans la zone guinéenne, il paraît manquer dans la zone sahélienne. Les feuilles employées en décoction constituent l'un des médicaments les plus courants de la médecine indigène, et le bois en est très recherché par les Mandingues pour faire des manches d'outils. Les propriétés fébrifuges du kinkéliba ont été signalées en France à l'attention générale par M. Heckel, qui préconisa particulièrement la plante contre la fièvre bilieuse hématurique. L'espèce végétale qui fournit le kinkéliba est incontestablement un *Combretum ;* mais les auteurs n'étaient pas jusqu'ici d'accord sur sa véritable identité spécifique; des recherches de MM. Perrot et Lefèvre, il résulte qu'on doit le rapporter au *C. micranthum* Don.

Sur un principe de classification rationnelle des gorges creusées par les cours d'eau. — M. Jean Brunhes a reconnu que la cause normale du creusement des gorges dans le versant Nord des Alpes suisses est le phénomène connu sous le nom de *marmites ;* mais en vertu même des forces qui les produisent, les caractères qui indiquent cette origine ne sont qu'exceptionnellement conservés. Comme gorges ainsi constituées, l'auteur cite : gorges de l'Aar, gorges de la Tamina, gorges du Trient, gorges du Gorner près de Zermatt, Pfaffensprung (entre Wasen et Gurtnellen, d ns la vallée de la Reuss), sillons encaissés du Rhin postérieur en amont et en aval du pont n° 2 dans la via Mala, gorge de la Lutschine, au pied du glacier inférieur de Grindelwald, etc.

Etude microbiologique du rouissage aérobie du lin. — M. L. Hauman a reconnu que le rouissage aérobie du lin est une action purement biologique, qui peut être accomplie par les bactéries et les moisissures banales de l'atmosphère et de la surface du sol.

Il est la conséquence de la disparition dans les tiges des tissus jeunes gorgés de corps pectiques qui séparent les faisceaux fibreux et des lamelles de pectate de chaux unissant les fibres dans ces faisceaux.

De l'influence des lécithines sur le développement du squelette et du tissu nerveux. — MM. A. Desgrez et Aly Zaky ont étudié l'influence de la lécithine sur la nutrition.

Les animaux auxquels on en administre augmentent de poids. Cette augmentation ne correspond pas à un ralentissement de la nutrition, mais porte, proportionnellement, sur le squelette et le système nerveux.

Les auteurs pensent avoir démontré que l'acide phosphorique retenu par l'organisme, sous l'influence de la lécithine, est normalement utilisé pour le développement de la cellule osseuse et de la cellule nerveuse. Dans les quelques cas où ils ont été pratiqués, les dosages de lécithine indiquent que cette substance augmente dans les tissus nerveux sous l'influence du traitement, non qu'il s'agisse, assurément, de la lécithine même fournie à l'animal, mais bien de celle qu'il forme par synthèse.

A un point de vue différent, leurs déterminations confirment la règle biologique, que le poids du cerveau seul ou de l'encéphale entier diminue, par rapport au poids du corps, à mesure que le poids du corps augmente.

La vaccination contre les pasteurelloses. — MM. J. et M. Lignières dénomment *pasteurelloses* un groupe de maladies du même type, dont la plupart appartenaient à l'ancien groupe des septicémies hémorragiques. Des recherches poursuivies depuis 1897 ont convaincu les auteurs de la possibilité de prévenir ces maladies par une véritable vaccination. Leurs expériences ont porté : sur le cheval, pour la fièvre typhoïde et la pneumonie; sur les oiseaux et le lapin, pour le choléra des poules; sur le chien, pour la maladie du jeune âge; sur le bœuf et le mouton, pour la septicémie hémorragique (lombriz, cachexie aqueuse, diarrhée, etc.); à l'heure actuelle, 70 000 moutons ont été ainsi vaccinés dans les conditions les plus diverses. Les animaux vaccinés résistent à une inoculation qui tue les témoins ou les rend très malades. Les résultats sont surtout appréciables quand il s'agit de combattre des formes aiguës, septicémiques, comme le choléra des poules; ils sont moins satisfaisants dans les formes lentes où les associations microbiennes sont la règle. Cependant, même dans ces cas, si les inoculations sont faites en temps opportun, la mortalité chez les vaccinés ne dépasse pas 12 à 15 pour 100; elle est de 50 pour 100 sur les animaux témoins.

Hydrogénation des carbures éthyléniques par la méthode de contact. Note de MM. Paul Sabatier et J.-B. Sen-



DERENS. — Sur les propriétés arithmétiques des fonctions entières et quasi entières. Note de M. EDMOND MAILLET. — Sur la constitution de la matière et la spectroscopie. Note de M. B. ÉGINITIS. — Dosage volumétrique des iodures en présence de chlorures et de bromures. Note de M. V. THOMAS. — De l'action des sulfites sur les nitroprussiates (réaction de Bœdeker). Note de M. JUAN FAGES. — Un procédé de synthèse graduel des aldéhydes. Note de MM. L. BOUVEAULT et A. WAHL. — Sur la destruction de certains insectes nuisibles en agriculture, et notamment de la chenille fileuse du prunier. Note de M. J. LABORDE. — Sur les rapports tectoniques entre la Grèce et la Crète occidentale. Note de M. L. CAYEUX. — Un point de la géologie des environs de Bayonne. Note de M. R. CHUDEAU. — Étiologie du chancre et de la gomme des arbres fruitiers. Note de M. F.-P. BRZEZINSKI.

SOCIÉTÉ DES INGÉNIEURS CIVILS DE FRANCE

Prix Henri Schneider.

A l'occasion de l'Exposition universelle de 1900, la famille de M. Henri Schneider a fait don à la Société des ingénieurs civils de France, et conformément aux volontés qu'en avait exprimées M. Henri Schneider avant sa mort, d'une somme relativement considérable.

Cette donation a été faite en vue de distribuer, par les soins de ladite Société, 7 prix de 5000 francs chacun pour les 7 catégories ci-dessous, chaque prix de 5000 francs étant destiné à récompenser l'auteur de l'ouvrage publié en France depuis une période de quarante ans, écrit ou traduit en français, jugé par la Société des ingénieurs civils de France le plus utile au développement en France de la branche d'industrie faisant l'objet de la catégorie du prix.

Ces 7 catégories sont relatives :

La première à la métallurgie;

La deuxième aux mines;

La troisième à la construction mécanique;

La quatrième aux grandes constructions métalliques;

La cinquième aux constructions électriques;

La sixième aux constructions navales;

La septième à l'artillerie et aux défenses métalliques de terre et de bord.

Les auteurs d'ouvrage répondant aux conditions du règlement ci-après et qui désirent concourir sont priés d'envoyer les ouvrages en question à la Société des ingénieurs civils de France, 19, rue Blanche, *avant le 1er juillet prochain, dernier délai.*

Il leur sera accusé réception desdits ouvrages, qui, s'ils le désirent, leur seront rendus après la clôture du concours (1).

Conditions régissant l'inscription des ouvrages pouvant concourir.

ARTICLE PREMIER. — Tout ouvrage doit, pour être inscrit :

1° Avoir contribué, soit par la théorie, soit par la pratique, au développement de la branche d'industrie faisant l'objet de la catégorie du prix correspondant;

2° Dater au plus de 1860;

3° Avoir été écrit en français;

4° Avoir été publié en France;

5° Si c'est un ouvrage étranger, avoir été traduit en français et la traduction publiée en France.

ART. 2. — 1° L'auteur devra être vivant;

2° Aucun ouvrage d'auteur décédé ne sera inscrit même si la publication en français avait été faite par les membres de la famille ou par le traducteur encore vivant;

3° Le traducteur, en aucun cas, n'est considéré comme pouvant remplacer l'auteur.

ART. 3. — 1° Sera inscrit, sous les deux conditions précédentes, tout ouvrage de *théorie* ou de *pratique* répondant aux conditions suivantes :

2° *Ouvrage théorique.* — La théorie devra être suffisamment complète et son exposé tel que les conséquences en découlant auront pu être mises immédiatement en application.

3° *Ouvrage pratique.* — Les procédés étudiés et décrits devront avoir produit dans la branche correspondante un perfectionnement important ayant développé cette industrie.

(1) Les lettres et envois doivent être ainsi libellés : Société des ingénieurs civils de France (prix Henri Schneider), 19, rue Blanche, Paris.

BIBLIOGRAPHIE

La Philosophie du « Credo », par le P. GRATRY. 1 vol. in-12 de 288 pages (3 fr.), *4e édition*, 1902, Paris, Téqui, 29, rue de Tournon.

Cet ouvrage est parfaitement approprié aux nécessités de notre époque, où des esprits même bien disposés n'ont plus sur les vérités qu'une notion obscure et insuffisante. Son titre ne doit pas effrayer les personnes peu familiarisées avec les doctrines de la philosophie, car le livre pourrait très légitimement être appelé « catéchisme à l'usage des gens du monde », comme l'a défini le cardinal Perraud dans une intéressante préface placée en tête de cette nouvelle édition.

Le P. Gratry divise le Symbole des apôtres en sept articles qui font le sujet d'autant de dialogues par demandes et par réponses. Toutefois, ce livre n'est pas composé de formules restreintes, à la façon des catéchismes destinés à l'instruction religieuse de l'enfance; mais il développe les vérités dans un langage clair et à la portée de tout esprit sérieux. Il n'a pas la forme un peu sèche d'un traité didactique, mais le genre animé de la conversation. C'est un dialogue entre deux interlocuteurs : l'un est un prêtre convaincu (un philosophe tout dévoué aux véritables intérêts de l'humanité), un aimable directeur qui parle à un ami; l'autre est un esprit élevé ignorant de la religion, mais tourmenté du désir de la connaître et de la posséder, c'est un ancien camarade de Gratry à l'École polytechnique; c'est le général Lamoricière.

Dans ces sept dialogues, les objections sont présentées dans toute leur force sous forme de questions et sont résolues avec une grande netteté. Tout le dogme catholique est exposé avec des explications,



des comparaisons du plus grand intérêt. L'auteur analyse la part qui revient à la nature et à la grâce dans l'acte de foi; puis il aborde les vérités qui sont l'objet même de la foi : la Création, la Trinité, l'Incarnation, la Rédemption; en passant, il développe la doctrine de l'Église sur le mystère en général, sur le péché originel, sur la Vierge Marie. Le dialogue sur le Saint-Esprit est complété par la notion du corps et de l'âme de l'Église. Viennent ensuite la grâce et les moyens de l'obtenir, c'est-à-dire les sacrements et la prière. Enfin, les hommes, pour satisfaire leurs aspirations, réclament le dogme de la Résurrection qui les réunira tous dans une commune vie et une vraie fraternité.

On le voit, cet ouvrage, utile à tous, embrasse un sujet immense. Dans un langage intéressant et facile, il présente, en un élégant volume, un excellent résumé de toute la théologie dogmatique. O. D.

Cours de mécanique, à l'usage des candidats à l'École centrale des arts et manufactures, par M. Appell, membre de l'Institut. 1 vol. in-8°, 272 pages (7 fr. 50), Paris, Gauthier-Villars.

Ce cours s'adresse aux jeunes gens qui, ayant fait de bonnes études de mathématiques élémentaires, possèdent les premières notions du calcul des dérivées. Il débute par la *cinématique*, introduction nécessaire à toute étude sérieuse de la mécanique. Dans cette première partie, le chapitre qui se rapporte à la composition des mouvements est particulièrement à remarquer.

La *statique* est largement traitée et une part importante y est faite à la théorie fondamentale des moments. L'auteur termine par quelques applications classiques aux machines simples des théories qu'il a exposées.

Ce livre possède au plus haut degré les qualités de clarté que nous sommes habitués à rencontrer dans tous les ouvrages de M. Appell.

R. de M.

Tolstoï et les Doukhobors, faits historiques, réunis et traduits du russe par J. W. Bienstock, un volume in-18 de la bibliothèque sociologique (3 fr. 50), Paris, Stock, éditeur, 27, rue Richelieu.

L'Église russe voit se multiplier dans son sein les schismes et les hérésies, schismatique elle-même. Un groupe d'hommes s'est constitué pour réunir les documents — 4000 déjà ont été colligés — relatifs à ces sectes. Le présent volume aborde celle, si curieuse, des Doukhobors, qu'un article de la *Revue de Paris* faisait connaître naguère. Ces *lutteurs par l'esprit* — c'est la signification du nom qu'ils portent — parurent en Russie vers le milieu du XVIIIe siècle. Ils croient au Christ, mais en un sens spirituel, c'est-à-dire que le Christ évangélique n'est que l'image de ce qui se passe en nous, où il doit se concevoir, naître, grandir, enseigner, souffrir, mourir et monter au ciel.

L'Église visible devient dès lors inutile, comme aussi son clergé organisé et ses rites traditionnels. Égalité, par conséquent, entre tous les hommes et suppression des marques usuelles de respect à l'endroit des autorités civiles. Les Doukhobors prétendent, en outre, ne point se prêter au service militaire, aux exigences de l'État civil en matière de naissance et de mariage. Enfin, ils sont communistes, et, n'admettant pas la propriété individuelle, mettent tout en commun.

Est-il étonnant, dès lors, qu'ils aient eu à pâtir des exigences et des représailles du gouvernement russe. Aussi, leur chef Vériguine a-t-il été déporté en Sibérie, en 1895, et plusieurs milliers d'entre eux ont-ils choisi le chemin de l'exil. Tolstoï aida puissamment à obtenir aux Doukhobors l'autorisation d'émigrer en Chypre d'abord, au Canada ensuite, et contribua-t-il à leur en fournir les moyens, en leur abandonnant les profits de son ouvrage : *Résurrection*.

Mais des difficultés semblables à celles qui ont surgi au Caucase, où le gouvernement russe avait permis aux Doukhobors de se réunir, s'élèvent maintenant au Canada, et les derniers documents du volume de M. Bienstock nous montrent ces étranges et héroïques émigrés demandant au gouverneur du Dominion de surseoir pour eux à l'application des lois relatives à la propriété et à l'État civil jusqu'au moment où ils trouveront un pays qui leur permettra de vivre selon leurs doctrines.

Découvriront-ils jamais cette *terra incognita?* C'est douteux. Ce qui est certain, c'est l'intérêt que présente l'ouvrage qui nous expose leur doctrine et leur histoire, leurs rapports avec Tolstoï, en même temps qu'il nous fait pénétrer dans les évolutions ou révolutions intimes de l'Église russe. M. L.

Annuaire de la Société des Ingénieurs civils de France pour 1902 (3 fr.). Hôtel de la Société, 19, rue Blanche.

Historique, statuts, règlements de la Société et liste de ses membres.

Oraison funèbre de M. Henri Lasserre de Monzie, par M. l'abbé Bruzat. Périgueux, Cassard jeune, 3, rue Denfert Rochereau.

Potenza del Sole e benefici effetti delle sue radiazioni; temperature del Sole, par le R. P. L. Berzieri. 1 broch. in-8°. Pavia, Prematia tipografia Fratelli Fusi, Largo di via Roma, 7.

Des industries d'art indigènes en Algérie, par Emile Violard. 1 broch. in-8°. Alger, imprimerie Baldachino-Laronde-Viguier.

The recognition of the fourth dimension, par C. H. Hinton. 1 broch. in-8°. Washington, à la « Philosophical Society ».

Extraits des sommaires de quelques revues.

Les indications fournies ci-dessous sont données à titre de simples renseignements et n'impliquent pas une approbation.

Annaes do club militar naval (*avril*). — Algumas consideraçoes sobre um novo apparelho automatico destinado à suspençao das embarcaçoes nos turcos, Quirino da Fonseca. — Os submarinos dos Estados-Unidos. — Ensaio sobre a determinaçao do material naval, de Couto Lupi. — A marinha colonial, Pereira de Mathos. — Sem marinha, Antas Ribeiro.

Bolletino della Societa meteorologica italiana (*octobre-novembre 1901*). — Ancora sulla pioggia detta (pioggia di sangue), del 10 marzo 1901, Cittadella. — Prime ricerche sulla provenienza del terremoto di Firenze nella sera 18 maggio 1895, Bassani.

Bulletin de la Société centrale d'aquiculture et de pêche (*avril*). — Les lacs d'Auvergne et l'aquiculture, Bruyant.

Bulletin de la Société de géographie de l'Est (*janvier-février-mars*). — Note sur la ligne de faîte Congo-Zambèze, Lemaire. — Les vallées vosgiennes, Fournier. — Quelques mots sur la province du Chantoung, Hagen.

Bulletin de la Société française de photographie (*15 mai*). — Sur l'élimination par lavage à l'eau de l'hyposulfite de soude retenu par les plaques et papiers photographiques, A. et L. Lumière et Seyewetz.

Bulletin de la Société industrielle d'Amiens (*janvier-février*). — L'éclairage et le chauffage par l'alcool, Lindet.

Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse (*mars*). — Association alsacienne des propriétaires d'appareils à vapeur, rapport sur les travaux exécutés pendant l'exercice 1902, Walther-Meunier.

Contemporains (*n° 503*). — Ary Scheffer.

Écho des mines et de la métallurgie (*22 mai*). — Nouveau mélangeur de fontes. — (*26 mai*). — L'utilisation des forces hydrauliques, Pitaval. — Les minerais complexes, J. M.

Electrical engineer (*23 mai*). — Aldershot electricity works. — Formers and former winding, Davies. — Note on american practice in dynamo design, Square.

Électricien (*24 mai*). — Deux grandes stations hydraulico-électriques en Lombardie, Dary. — Le poteau métallique, système Léon Griveaudt. — Les accumulateurs dans l'exploitation des automobiles électriques, Palmers. — Sur la graduation des couples thermo-électriques, Berthelot.

Études (*20 mai*). — Théoriciens de la liberté d'enseignement à la Chambre des députés, Loiselet. — Napoléon devant l'officialité de Paris, Dudon. — Les automobiles à gaz, à pétrole et à alcool, Capelle.

Génie civil (*24 mai*). — La Loire navigable, Philippe. — Nouvelles installations réfrigérantes pour brasseries en Allemagne. — Traction électrique par contact superficiel à deux conducteurs isolés, système Cruvellier.

Géographie (*15 mai*). — Explorations au Maroc, Weisgerber. — Opérations de la mission française chargée de la mesure d'un arc de méridien en Équateur, Bourgeois. — L'expédition du pendule dans l'Afrique orientale allemande, Chesneau.

Industrie laitière (*24 mai*). — Les ferments lactiques et la maturation du fromage, de Freudenreich. — Analyse chimico-bactériologique du lait, Lorenz.

Journal d'agriculture pratique (*22 mai*). — La matière glycogène, composition, propriétés et rôle physiologique, Grandeau. — Les betteraves demi-sucrières et l'alimentation des vaches laitières, Diffloth. — Sur la meilleure époque de la taille de la vigne, Boyer. — Développement du black-rot, Prunet.

Journal de l'agriculture (*24 mai*). — Chevaux de service et de guerre, Stiegelmann. — Les machines au concours général de Paris, de Sardriac. — Éducation des greffes-boutures en Champagne, Hoc.

Journal de l'électrolyse (*15 mai*). — Procédé thermo-électrique pour la réduction des minerais de fer. — Étude sur l'électrométallurgie du fer, Harmet. — L'emploi des résidus de carbure comme engrais, Rosemberg.

Journal of the Society of arts (*23 mai*). — The sphere of state activity in Australia, A. Cockburn. — Coal, steel and iron production in France in 1901.

La Nature (*24 mai*). — Nouvelles locomotives françaises, Bellet. — La cause des volcans, Meunier. — Le ballon dirigeable Severo, Espitallier. — La catastrophe des Antilles, Lebois. — Mesure de la pression du sang chez l'homme, Vaschide.

Le Mois littéraire et pittoresque (*juin*). — La gourde, René Bazin. — Visite du tsar à Louis XV, Léon Legrand. — Paul Flandrin, Ludovic Le Belge. — La médiatrice, Émile Trolliet. — La fleur de lis, Edward Montier. — Le passage des rivières par les armées, Hetman. — L'aurore d'un règne, M. Léra. — La sardine à l'huile, Yann de la Noët.

Moniteur de la flotte (*24 mai*). — Un yacht présidentiel, Landry. — Marines étrangères.

Moniteur industriel (*24 mai*). — La fabrication des charbons électriques, Brandt et Strauss. — Chemin de fer électrique monorail. — Un automobile électrique combiné.

Nature (*22 mai*). — A remarkable solar halo, Porter. Brückner's cycle and the variation of temperature in Europe, Mac Dowal. — The volcanic eruptions in the West Indies, Lockyer. — Mountain masses and latitude determination, Burrard. — Thermal expansions at low temperatures, Dewar.

Nuovo cimento (*avril*). — Sulle scariche oscillatorie, Battelli et Magri. — Sul principio delle immagini di Lord Kelvin e le equazioni dell'elasticita, Somigliana. — Rotazioni elettrostatiche, Vicentini.

Photo-Revue (*25 mai*). — La stéréoscopie rationnelle, Destot. — Les négatifs sur papier, Hériot.

Prometheus (*21 mai*). — Ein selbstthatiger Feuermelder. — Ueber die photographie des Augenhintergrundes, Gerloff.

Questions actuelles (*24 mai*). — Le collège Stanislas devant le Parlement. — Le mouvement de la population en France au XIXe siècle. — Applications de la loi du 1er juillet 1901.

Revue du Cercle militaire (*24 mai*). — Notes sur la marine de guerre, Ct Deligny. — Une mission assiégée en Mongolie, Cne Painvin. — L'hygiène hippique, P. M. F.

Revue scientifique (*24 mai*). — La force catalytique et ses applications, Oswald. — L'accident du ballon Severo, Espitallier. — Le Saint Suaire de Turin, Vernes.

Science illustrée (*24 mai*). — L'isthme de Panama, Regelsperger. — Bicyclette-brancard du service de santé des armées, Firmin. — Système de chargement automatique des hauts-fourneaux, Lievenie. — Le télautographe Ritchie, Dieudonné.

Yacht (*24 mai*). — La nouvelle composition de nos forces navales en 1903, Le Roll.



FORMULAIRE

La destruction des sanves. — Le printemps humide a développé au-delà de toute mesure la végétation des sanves dans les avoines; le *Journal de l'agriculture* rappelle le moyen de combattre cette invasion. Il n'y en a pas d'autre que l'emploi de dissolutions de sulfate de cuivre, à raison de 4 à 5 kilos de sulfate pour 100 litres, avec laquelle on arrose les champs envahis par la sanve; mais la solution à 4 % parait largement suffisante. La quantité à répandre est de 700 à 800 litres par hectare

Le meilleur mode d'épandage est celui qui est appliqué avec des pulvérisateurs: ces appareils sont ceux qui sont tout indiqués pour la grande culture; la solution est préparée à la ferme, transportée dans les champs dans des futailles portées par un tombereau et là répartie par le pulvérisateur pour le travail. On obtient un effet d'autant plus décisif que les plants de sanves sont plus jeunes; celles-ci sont alors plus facilement détruites; il importe, d'autre part, que le traitement soit appliqué de bonne heure, avant ou au plus tard pendant ta floraison; car, si l'on attend que celle-ci soit passée, les plantes auront produit des graines qui, en tombant sur le sol constituent une réserve pour les invasions des années suivantes. Sans doute, on peut recommander, d'une manière générale, les labours de déchaumage après la moisson, pour la destruction des mauvaises herbes: mais il ne lève à cette époque qu'une quantité relativement faible de sanves, car cette plante est surtout une plante de printemps. — On a recommandé la substitution du nitrate de cuivre au sulfate de cuivre; ce sel est d'un emploi plus facile, car on le trouve en solution concentrée dans le commerce; on ne saurait dire si cet emploi s'est généralisé.

PETITE CORRESPONDANCE

Pour tous renseignements concernant le *Graisseur Caloin*, s'adresser à M. Louis Caloin, mécanicien, 21, rue de la Gare, à Dunkerque (Nord).

Adresses des horticulteurs et fabricants cités dans l'article sur l'Exposition d'horticulture: M. Berret, 26 *bis*, rue Grande-Fontaine, Saint-Germain-en-Laye; M. Truffault, 40, rue des Chantiers, Versailles; M. Maillet, 30, boulevard du Château, Neuilly-sur-Seine; M. Lesueur, 65, quai Président-Carnot, Saint-Cloud; MM. Vilmorin-Audrieux, 4, quai Mégisserie, Paris; M. A. Billard, 52, avenue des Pages, Le Vésinet; MM. Croux, au Val-d'Aulnay, par Châtenay (Seine); M. Rothberg, 2, rue Saint-Denis, à Gennevilliers: MM. Lévêque et fils, 69, rue du Liégat, Livry-sur-Seine; M. Edmond Juignet, 29, rue des Ouches, Argenteuil; M. Mansion, 19, rue de Versailles, Bougival; MM. Fontaine-Souverain, Dijon; Société du Val-d'Osne, 50, boulevard Voltaire, Paris; MM. Jamot et Pozzoli, 191, rue Croix-Nivert, Paris; M. Plançon, 29, rue de l'Aigle, La Garenne-Colombes; M. Couppez, 27, boulevard de Belleville, Paris.

M. J. D., à C.-F. — 1° Pour allumage: accumulateurs inaltérables, usine de Cheffes, par Tiercé (Maine-et-Loire). Accumulateurs Dinin. 69, rue Pouchet. 2° Il n'existe pas de piles pratiques pour charge des accumulateurs; les meilleures sont encore la pile de Bunsen, ou la pile Éclair, très puissante, qui donne un courant de 20 ampères pendant vingt heures consécutives. Même adresse que pour les accumulateurs inaltérables.

M. P. L., à C. — Vous pouvez vous procurer tout ce qui se fait pour les projections au service spécial de la Maison de la Bonne Presse, 5, rue Bayard. — Vos nombreuses questions sur l'acétylène ne sauraient être résolues en quelques lignes; consultez les ouvrages spéciaux (librairie Vve Dunod, librairie Bernard Tignol, etc.).

M. B. A., à R. — Il existe à la librairie Béranger, rue des Saints-Pères, une édition récente de l'ouvrage de feu l'abbé Paramelle sur l'*Art de découvrir les sources*.

M. N. D., à H. — La destruction des fourmilières par l'huile, le pétrole ou une décoction de feuilles de noyer est le seul moyen réellement efficace; si on ne peut atteindre ces nids, pour une raison quelconque, on peut cependant éloigner les fourmis par différents moyens: 1° en semant de menus morceaux de charbon de bois dans les lieux qu'elles fréquentent; 2° en y plaçant des feuilles de tomates; 3° en les attirant dans des plats enduits de miel; on exécute avec de l'eau bouillante toutes celles qui se sont laissées prendre, puis on remet en place le plat avec les victimes; toutes les autres fuient un endroit si fatal à la race; malheureusement on est infecté par l'odeur de l'acide formique; 4° on préconise aussi la sciure de bois sur les fissures qui donnent passage aux fourmis, etc.

M. E. G., à A. — L'idée nous parait excellente. Mais nous ne saurions vous dire si elle n'est pas déjà mise en pratique, ce qui serait fort possible.

M. J. D., à P. — Il n'y a aucun inconvénient, au contraire; toutes ces bières sont excellentes pour les personnes affaiblies.

M. F. V., à A. — Ces pierres, dont les gisements sont très nombreux et très abondants, n'ont de valeur que par le travail dont elles sont l'objet; encore cette valeur est-elle très minime. Vous pourriez vous éclairer plus complètement en faisant l'offre d'échantillons à une maison de pierres de fantaisie; il y en a un grand nombre: Kaumanns, 177, rue du Temple, par exemple.

Imprimerie P. Feron-Vrau, 3 et 5, rue Bayard, Paris.
Le gérant: E. Petithenry.



SOMMAIRE

TOUR DU MONDE

AÉRONAUTIQUE

L'explosion du « Pax ». — Dans sa séance du 26 mai, la Commission scientifique de l'Aéro-Club s'est préoccupée de la catastrophe du *Pax*, à propos de laquelle certaines personnes voudraient provoquer des mesures draconiennes et mettre en quelque sorte le ciel en état de siège. La réunion a eu lieu comme d'ordinaire sous la présidence du prince Roland Bonaparte dans la bibliothèque de la Société d'acclimatation, rue de Lille. Après une discussion approfondie, il a été reconnu que l'incendie a été provoqué par un rapprochement tellement grand de la soupape de dégagement et de la machine que la Commission n'aurait jamais admis l'aéronaute brésilien à concourir pour le prix Santos-Dumont. Mais il ne résulte pas moins des renseignements recueillis que, sans un retard providentiel, un tramway chargé de voyageurs aurait traversé l'avenue du Maine au moment où les débris enflammés ont été précipités à la surface du sol avec une vitesse vertigineuse. En présence de ces faits, la Commission croit devoir émettre le vœu que le gonflement et les premiers essais des ballons dirigeables aient lieu en dehors de l'enceinte des villes, et dans des conditions telles que les opérateurs soient seuls exposés à être victimes de leur amour de la science. Cet amour est bien souvent aveugle, et l'on serait plongé dans la stupéfaction la plus vive, si l'on connaissait la nature des combinaisons qui peuvent éclore dans le cerveau de certains inventeurs assiégeant les Sociétés aéronautiques avec des élucubrations abracadabrantes.

Ce vœu n'implique pas du tout que la Commission renonce à présider aux expériences de direction aérienne, ni qu'elle cesse de féliciter ceux de ses membres qui font des sacrifices pour encourager des expériences si intéressantes. C'est ainsi que M. Deutsch a mis des fonds considérables à la disposition de M. Tatin pour construire un dirigeable de proportions colossales, sur la stabilité duquel il devra provoquer un avis de la Commission scientifique. La tragédie aérienne du 12 mai ne saurait sans injustice être imputée à l'aéronautique civile ordinaire, qui se développe de la façon la plus satisfaisante, indépendamment de toute tentative de direction. En effet, l'Aéro-Club n'a pas en construction moins de dix ballons nouveaux, destinés à être pilotés par ceux de ses membres qui ont donné des preuves suffisantes d'habileté dans des ascensions. Le docteur Ollivier, directeur de la *Revue des Sciences*, a pris les dispositions nécessaires pour organiser 50 excursions scientifiques dans l'atmosphère. Il ne faut pas que l'insuccès d'expériences hasardeuses de leur nature, exécutées par des étrangers, soit invoqué pour entraver l'essor des ascensions scientifiques et sportives dans lesquelles les Français ont acquis, grâce à un régime libéral dont personne n'a le droit de se plaindre, une supériorité qui s'accentue chaque jour. Il est bon d'ajouter qu'en 1897 Berlin a assisté à une catastrophe du ballon du docteur Wœlfert qui a brûlé en l'air à Tempolhœff, dans une ascension préparée par les soins des aéronautes militaires, et que personne n'a songé à tirer parti de cet événement tragique pour réglementer les ascensions de la Société allemande de navigation aérienne.

W. de Fonvielle.

HYGIÈNE

Les rats. — On sait que depuis quelques années les rats se multiplient en France d'une façon désastreuse, non seulement à Paris, où la chose ne saurait être discutée, mais aussi dans de nom-

breuses localités de notre pays. Il y a donc quelque intérêt à signaler l'heureuse initiative prise à Copenhague par la fondation d'un « Comité pour l'Extermination rationnelle des rats ».

L'*Eleveur* signale les efforts de ce Comité pour susciter l'adoption de mesures internationales pour la destruction de ces rongeurs, non seulement propagateurs avérés de la peste, mais encore de maladies contagieuses parmi le bétail, qui ravagent les propriétés, dévorent les récoltes et causent des pertes se chiffrant annuellement par plusieurs milliards pour l'ensemble du monde civilisé. Ce Comité a déjà fait beaucoup : outre qu'il a organisé une exposition d'engins à détruire les rats, il a pu, grâce aux ressources dont il dispose, donner une large extension au système des primes de destruction : il a payé à raison de 0 fr. 14 pièce plus de 100 000 rats détruits à Copenhague en dix-huit semaines. En Suède, où le même système de primes est officiellement appliqué, plus de 100 000 rats ont été détruits à Stockholm. Il serait bon qu'en France on favorisât par l'allocation généralisée de primes la production de semblables hécatombes.

Une curieuse information pour finir, et qui serait peut-être à sa place sous la rubrique « Météorologie ». Nous la trouvons dans *la Nature*. Il s'agit d'une pluie de rats:

Ce phénomène étrange s'est produit, paraît-il, à Bougie, en Algérie, peu de temps après le passage d'un cyclone, au grand effarement des Kabyles qui fuyaient de tous côtés en s'imaginant que ces animaux tombaient du ciel. Un grand nombre de rats restèrent empalés sur les piquets qui forment palissade autour des gourbis, les autres se sauvèrent dans la campagne.

Il n'est pas rare de voir des invasions de rats se déplaçant en troupes innombrables; mais s'il en tombe du ciel, c'est à renoncer à la lutte.

AGRICULTURE

Laiterie mécanique, système de Dion-Bouton. — Cette installation a figuré au dernier Salon de l'Automobile, du Cycle et des Sports; elle comprend une écrémeuse, une baratte et un malaxeur mis en mouvement au moyen d'un moteur à pétrole de Dion-Bouton de trois chevaux et demi.

Ce dernier, ainsi que les organes de réduction de vitesse, se trouvent renfermés dans l'espace libre que laissent entre eux les quatre pieds de la table-châssis qui supporte les appareils. Il tourne à 1 500 tours et, par l'intermédiaire d'un engrenage, la vitesse est ramenée à 300 tours sur un premier arbre de transmission. Une poulie de renvoi clavetée sur celui-ci transmet le mouvement à un arbre longitudinal tournant à 150 tours. Ce dernier, au moyen de courroies, commande directement les trois appareils.

L'écrémeuse tourne à 50 tours. Elle reçoit le lait d'un réchauffeur placé en charge. Ce lait obtient la température nécessaire (30°) à un bon écrémage, au moyen d'une prise de gaz chaud sur l'échappement du moteur.

La baratte est logée dans une ouverture de la table. Deux paliers en reçoivent l'axe. L'appareil se trouve mi-partie engagée dans le châssis. Sa vitesse est de 48 tours.

Le malaxeur tourne à 45 tours, simple de construction et à organes démontables; l'eau nécessaire au malaxage lui est fournie par un réservoir en charge que supporte son axe.

Tous les organes que nécessite la marche du moteur (caisse à eau, réservoir d'essence, etc.), sont logés sous la table à laquelle ils sont rattachés. L'ensemble forme donc un tout facilement transportable et laissant la circulation entièrement libre autour de l'installation. De plus, la marche de chaque appareil est rendue indépendante de la marche du moteur, par l'emploi de poulies fixes et folles, permettant de débrayer au moment nécessaire.

Café de figues d'Algérie. — Il se fabrique en Autriche-Hongrie, depuis plusieurs années, un produit, dit café de figues, qui est très apprécié dans ce pays et en Allemagne. Ce produit dont la valeur nutritive est considérable est obtenu par la torréfaction des fruits d'une conservation difficile : mélangé au véritable café dans des proportions variables, il agit comme colorant; en outre, il rend le café moins excitant et en corrige l'amertume.

Comme on le sait, la culture du figuier a atteint un grand développement en Algérie, particulièrement dans les arrondissements de Bougie et de Tizi-Ouzou. Aussi a-t-on été amené à se préoccuper de la possibilité d'effectuer la torréfaction des figues dans ces importantes régions de production et de doter l'Algérie d'une industrie nouvelle.

Aidés et encouragés par le gouvernement général, des commerçants et des industriels de la colonie ont étudié cette question et se sont même rendus en Autriche pour examiner sur place tous les détails de la fabrication.

Ces études ont abouti à l'installation en Algérie de deux usines pour la production du café de figues, l'une à Bougie et l'autre à Aomar. La fabrication du café de figues permettra aux populations kabyles de tirer un parti avantageux de leurs récoltes et les incitera même à développer leurs plantations de figuiers.

Cette industrie algérienne est appelée à rendre d'appréciables services aux classes laborieuses de la colonie. Elle nécessite l'emploi dans les ateliers d'un certain nombre de femmes et de jeunes filles pour la mise en paquets du nouveau produit.

ÉLECTRICITÉ

Les lampes électriques en campagne. — « Les lampes électriques — dit l'*Ueberall* — sont déjà beaucoup employées dans l'armée allemande.



Elles sont particulièrement importantes pour les patrouilles montées qui vont à de grandes distances. Dans ce dernier cas, une lampe continuellement allumée ne serait pas avantageuse; elle pourrait, en pays ennemi, trahir la présence de la patrouille. L'officier veut-il jeter un coup d'œil sur la carte, il lui suffit d'appuyer sur un bouton pour allumer la lanterne. Si l'on veut lire les renseignements donnés par un poteau indicateur, on fixe la petite lampe électrique à la pointe d'un sabre ou d'une lance. Cette lampe peut également être d'une grande utilité au service de santé, soit pour la recherche des blessés sur le champ de bataille, soit pour les opérations chirurgicales à faire dans la tente-ambulance, etc. Enfin, cette lampe est très avantageuse à employer en campagne puisqu'elle peut être allumée sans l'aide d'une allumette, opération souvent difficile lorsqu'il fait un vent violent. La batterie est logée dans une petite poche de cuir que l'on peut facilement suspendre au ceinturon. » (*Électricien.*)

INDUSTRIE

Un nouveau mode d'utilisation de la tourbe. — D'après *Handels Museum*, M. Glasenapp vient de faire connaître un nouveau mode de fabrication de briquettes de tourbe. Tous les procédés nouveaux préconisés pour réaliser cette fabrication ne sont que des variantes d'anciens procédés, souvent très réussis au point de vue technique, mais ayant tous le grave inconvénient de coûter cher, ce qui ne permet de les exploiter d'une façon rémunératrice que lorsque le charbon coûte cher. M. Glasenapp propose d'employer, pour l'utilisation des gisements de tourbe, un procédé reposant sur des bases toutes différentes, dont il a déjà fait connaître les grandes lignes en 1898. Dans son système, la chaleur dégagée par la carbonisation de la tourbe serait employée à produire, dans le voisinage immédiat du gisement de tourbe, de l'énergie électrique qui serait distribuée à distance aux régions industrielles. A cet effet, on gazéifie la tourbe dans des cornues, en évitant la formation de goudron, et on emploie le gaz produit pour faire marcher des moteurs à gaz, qui actionnent des dynamos produisant un courant électrique. On évite ainsi les frais élevés de transport de la tourbe, des lieux où on la trouve jusqu'aux établissements industriels qui ne reçoivent plus que l'énergie électrique produite avec les gaz provenant de sa distillation. Et grâce au perfectionnement actuel des cornues à gaz, où l'on évite la formation du goudron, ce procédé serait bien plus facile à réaliser aujourd'hui qu'il y a quelques années. La chaleur que possèdent encore les gaz sortant des cornues pourrait être utilisée pour le chauffage de la tourbe brute qui contient 50 pour 100 et plus d'eau, ce qui la préparerait très bien à la gazéification. On n'aurait plus besoin, dans ces conditions, de machine à préparer la tourbe. Mais on pourrait employer la tourbe extraite qui absorbe facilement l'humidité par l'explosion à l'air. Une tourbe qui contiendrait par exemple 28 pour 100 de carbone, 3 pour 100 d'hydrogène, 18 pour 100 d'oxygène et 50 pour 100 d'eau fournirait, par la gazéification, au moins 700 calories par kilogramme, tandis que la vaporisation de 112 kilogrammes d'eau ne demande que 320 calories. D'après l'auteur, ce procédé pourrait être appliqué tout d'abord là où des gisements étendus de tourbe se trouvent au voisinage de centres industriels populeux et où l'on ne pourrait trouver des sources d'électricité plus économique, si ce n'est peut-être sous la forme de force hydraulique.

CORRESPONDANCE

La digestion des oiseaux.

Sur cette question qui s'est peut-être déjà trop prolongée dans le *Cosmos*, je vous adresse encore quelques réflexions, non pour en demander l'insertion, mais pour compléter sur la matière les renseignements à votre usage.

Je puis confirmer l'observation de M. Tournois sur le rouge-gorge. Deux de ces oiseaux si familiers ont vécu pendant neuf mois dans ma chambre. Je leur servais une pâtée dans laquelle entrent du chènevis écrasé et du persil haché menu. Mes compagnons rejetaient par le bec une pelote de forme ellipsoïdale, contenant des débris d'écailles, de chènevis et de persil, peut-être d'autres substances méconnaissables. Le petit axe de cette « pilule compacte » était assez considérable pour me porter à me demander comment ce peloton pouvait franchir l'étroit gosier du rouge-gorge.

Cette constatation mènerait à considérer comme fondée la réflexion que vous ajoutiez au premier article sur ce sujet. « Peut-être cette phase de la digestion, avec rejet par le bec des parties que l'estomac ne doit pas utiliser, est-elle plus répandue même qu'on ne le supposerait chez les oiseaux. »

D'autre part, ce qui gêne l'estomac de l'un ne gênerait pas l'estomac de l'autre. Car la même pâtée servie aux rouges-gorges nourrissait également des merles et des grives, et ceux-ci n'ont jamais rejeté par le bec les débris de chènevis et de persil.

En ce qui concerne le martin-pêcheur, ni Bechstein (et non Rechstein, comme une erreur typographique l'a fait dire au *Cosmos*) dans son *Manuel de l'amateur des oiseaux de volière*, ni Moreau dans son *Amateur d'oiseaux de volière*, ni Champaime dans *L'art d'élever les oiseaux*, ne mentionnent le rejet par le bec des os de poisson.

Moreau dit seulement que « si le poisson saisi par le martin-pêcheur est trop gros, il le broie contre un tronc d'arbre ou une pierre et l'avale ensuite la tête la première ». Mais sur les os rien.

Le dictionnaire des sciences de Privat-Deschanel et Focillon dit : « Près de l'entrée du nid du martin-pêcheur, sont accumulés des fragments d'os de poissons rejetés par l'oiseau. » Rejetés, mais comment? la particularité méritait pourtant d'être mentionnée, si ces os sont rejetés par le bec. — Serait-ce cette expression qui, venant se surajouter à la question du rejet par le bec, aurait fait naître dans l'esprit de M. Tournois l'idée qu'il émettait dans le *Cosmos?*

TREDEDEN.

L'INAUGURATION DU MONUMENT D'AUGUSTE COMTE

Cette cérémonie vient d'être célébrée le 18 mai, jour de la Pentecôte de l'année 1902, sur la place de la Sorbonne. D'après le récit qu'en ont fait les journaux politiques, elle a été l'occasion d'un grand nombre de discours prononcés de 10 heures du matin à midi devant le monument élevé à l'aide d'une souscription internationale. Les harangues ont été continuées après déjeuner dans la salle de la Société d'agriculture. Les orateurs qui se sont fait entendre dans la seconde partie de la solennité étaient au nombre de treize, et aucun n'était français. Comme on le voit, les détails sur lesquels nous ne croyons pas utile d'insister ont été réglés de manière à enlever à l'hommage rendu à Comte tout ce qui aurait pu faire croire à une manifestation nationale. Si l'on a fait usage de notre langue, on l'a sans doute assez écorchée dans ces treize discours pour qu'il n'y ait pas eu lieu d'en savoir gré aux congrétionistes. Il est probable qu'on l'a choisie parce qu'il fallait un moyen de s'entendre, les apôtres du positivisme n'ayant point encore, comme ceux de l'Évangile, le don des langues. Du reste, dès que l'idiome international sera suffisamment perfectionné pour que les traces de la tour de Babel puissent être considérées comme effacées, il est certain qu'on y aura recours dans ces manifestations: ce sera le couronnement de l'édifice du comtisme, alors réellement cosmopolite.

En tout cas, nous ne protesterons point contre cet accaparement d'un personnage dont la France ne réclamera jamais la maternité. Comte était tellement étranger de son vivant à ses concitoyens que ceux-ci auraient mauvaise grâce à se fâcher si, après sa mort, les étrangers le réclament au nom de l'humanité. Il serait certainement presque oublié, si les autres nations n'avaient fait en commun un grand effort, auquel aucun des corps constitués de notre pays n'a daigné s'associer dans la moindre mesure, car l'Académie des sciences a gardé un glacial silence.

Ce n'est point un spectacle banal que de voir un groupe nombreux de voyageurs venir des quatre coins du monde rappeler aux habitants d'une métropole l'honneur qu'ils ont eu de posséder dans leur sein le plus grand penseur du siècle qui vient de finir, alors que la plupart de ses compatriotes ignorent son nom ou ne se doutent même pas de son existence. L'intention est excellente et les souscripteurs du monument de Comte ont droit à notre gratitude, même dans le cas où ils se seraient trompés, comme il nous sera facile de le mettre en évidence. Mais c'est Auguste Comte qui, dans ce cas, serait à plaindre. Jamais ours de la Fable n'aurait laissé tomber sur la tête de son ami un rocher d'un poids aussi formidable que le tas de pierres dont le profil blanchâtre se dessine sur les murs de la vieille Sorbonne, quand on la regarde sur le trottoir du boulevard Saint-Michel.

Cet incident, qui ne touche que médiocrement les sciences, n'aurait peut-être pas mérité d'être relevé si le *Cosmos* n'avait été consacré par Marc Séguin, son fondateur, à la défense des doctrines d'Arago, contre lequel Auguste Comte a déchargé sa colère pendant nombre d'années, et si cette rancune n'avait été poussée assez loin pour déterminer un procès scandaleux contre le prédécesseur de Gauthier-Villars. Mais dans de semblables circonstances, il aurait été peu convenable de garder le silence.

Nous ne dirons rien de l'œuvre du sculpteur Enjalbert, dont l'exécution est convenable; cependant, nous ne pouvons nous empêcher de faire quelques remarques à propos de la présence d'un jeune ouvrier assis au pied de la colonne supportant le buste du pontife de l'humanité.

Que l'humanité tende une palme à son pontife, puisqu'elle a un pontife, je le veux bien, mais que fait ce studieux jeune homme, qui est, paraît-il, un mécanicien? S'il emploie les loisirs que lui laisse son travail manuel à se perfectionner dans son art, s'il médite les notes recueillies aux cours des arts et métiers, ou s'il lit un traité de dynamique industrielle, rien de mieux; mais s'il perd son temps à apprendre la mécanique sociale dans la sociologie positiviste, je le plains sincèrement et je le blâme. Il deviendra un délégué de quelque Syndicat ouvrier, attisant les haines contre les patrons et fomentant les grèves.

Il sera fatalement un des pires ennemis de cette République qui lui assure tous les droits, à condition qu'il sache en faire un usage décent et sage,



comme le grand Arago en supposait le peuple capable lorsqu'il apposait sa signature au décret établissant le suffrage universel. Mais le rhéteur, dont il dévore les œuvres empoisonnées, a été un des pires ennemis des travailleurs, qu'il a séduits, qu'il a trompés, comme l'ont fait tant d'autres divagateurs! Ce prétendu pontife de l'humanité, dont l'image est élevée au milieu du monument, dont la vie est proposée pour modèle, considérait la bourgeoisie comme définitivement gangrenée, et la dénonçait avec une violence qu'il croyait éloquente.

Il s'indignait que ces bourgeois arriérés, eussent des scrupules constitutionnels, qu'ils se préoccupassent du respect de la légalité de la sainteté du serment! Il ne leur pardonnait pas de croire en un Dieu créateur de l'espèce humaine, Père ineffable de toute justice, qu'il avait supprimé comme inutile. Il déclarait leur esprit voué au désordre intellectuel dont l'esprit d'Arago lui offrait le plus triste spécimen! Si Louis Napoléon n'a point débarrassé à tout jamais la France de cette peste parlementaire, c'est, suivant l'homme dont ce jeune ouvrier escorte l'image, parce que l'auteur du coup d'Etat de décembre n'a pas suivi le conseil que donnait son ami Vieillard, le célèbre sénateur positiviste, c'est-à-dire, qu'il n'est pas resté le chef indéfiniment renouvelable d'une république plébiscitaire?

Ne nous laissons point entraîner plus que de raison à discuter des questions qui n'ont rien de scientifique, si ce n'est qu'on les expose au nom d'une prétendue philosophie scientifique, qui n'a de scientifique, qui ne peut avoir de scientifique que le nom. En effet, s'il est vrai que l'on doive appliquer la philosophie aux sciences, s'il est incontestable qu'on ne puisse lui trouver un emploi plus sublime, plus urgent, cet usage, quelque honorable et recommandable qu'il soit, ne saurait lui communiquer des qualités spéciales, particulières, qui en fassent un genre, une espèce, une variété distincte.

La philosophie est Une, comme la géométrie qui emploie les mêmes procédés, les mêmes principes, qu'elle s'occupe de figures à deux ou à trois dimensions, planes, sphériques ou simplement sphéroïdales. Si l'on se sert de mots spéciaux pour en désigner les diverses branches, c'est qu'on peut le faire sans danger de créer des confusions dans l'esprit, et parce que personne ne s'avisera de s'autoriser des résultats particuliers pour contredire les conclusions tirées des lois générales.

L'épithète *positive* accolée à cette prétendue philosophie scientifique est puérile, charlatanesque et mensongère. Elle est destinée à faire croire qu'Auguste Comte a découvert quelque principe nouveau, quelque criterium de certitude, quelque formule comme le *cogito ergo sum*, mais il n'en est rien, et l'on ne trouve que néant à l'ouverture de son coffre-fort. Il n'y a pas plus de fortune de Crawford que dans celui de M[me] Humbert. La prétendue loi des trois états: théologique, métaphysique et positif, ne saurait être considérée, en admettant qu'elle fût confirmée, que comme une observation expérimentale et ne doit point être utilisée comme ayant une véritable force logique.

Le fait a été établi d'une façon victorieuse par Barthélemy Saint-Hilaire, le collaborateur du premier président de la République actuelle.

Les sciences différentes ont des points communs; quelques-unes ne peuvent être considérées que comme étant le développement de certaines parties des autres. Mais, en dehors de ces contacts, elles sont souveraines chacune dans leur domaine, et doivent être étudiées isolément, toujours en respectant les règles universelles de la logique, qui sont les mêmes pour toutes. Aucune d'elles ne peut donner la moindre lumière sur la morale publique ou privée. Ce n'est point en démontrant les propriétés de la pile de Volta qu'on apprendra à un ouvrier la nécessité de ne point entraver la liberté du travail; ce n'est point en enseignant le carré de l'hypoténuse à un jeune homme qu'on lui fera comprendre le danger du mensonge. Pendant bien des siècles, l'on a cru que le Soleil tournait autour de la Terre, mais la morale n'a pas fait un pas depuis qu'on sait le contraire. La découverte de la photographie n'a pas modifié les rapports du père avec ses enfants, du mari avec sa femme.

Le radiomètre, la télégraphie sans fil, le radium, les rayons Rœntgen et l'air liquide n'ont rien fait, n'ont rien produit, rien ébranlé, rien consolidé dans le monde de la morale, et même de la civilité puérile et honnête.

Une autre erreur très répandue, et à la propagation de laquelle les efforts de Comte et de son école ont beaucoup contribué et qui est la base de toute la doctrine, c'est de croire qu'il existe un être moral collectif auquel on peut donner le nom de la *Science*, et dans la constitution duquel les différentes *sciences* jouent un rôle analogue à celui des divers organes dans le corps humain. Cette conception paradoxale et même idolâtrique est radicalement fausse et absurde, comme il est facile de le voir.

Il est certain que les sciences font en quelque sorte la boule de neige, et que les progrès dans une science quelconque en provoquent une foule d'autres dans toutes les branches de l'activité humaine. La moindre des acquisitions techniques nous offre en ce moment une preuve admirable de ce prodigieux accroissement de puissance. Nous avons vu surgir une merveilleuse gerbe de découvertes de celle des rayons Rœntgen, peut-être en sera-t-il de même bientôt de celle du radium, des tubes Branly ou de l'air liquide. Aucune époque n'a été aussi riche en applications éblouissantes, dont le *Cosmos* suffit à peine à retracer un tableau fidèle.

Mais il ne faut pas se laisser fasciner par de si brillants résultats. En effet, les catastrophes de la mer des Antilles sont là pour nous rappeler aux périls et aux misères contre lesquels il n'y a point de remèdes! Que sont les hauts faits de nos artilleurs auprès de ces projections géantes, de ces convulsions soudaines dont on peut à peine mesurer la durée; de ces catastrophes si terribles qu'elles anéantissent des villes entières et qu'à une distance de plusieurs milliers de kilomètres nous sentons les effets de leur déchaînement par un trouble apporté dans l'ordre des saisons.

Mais que sont à leur tour les éruptions du Mont Pelé et de la Soufrière auprès de celles qui se produisent dans le ciel, et qui ont donné naissance à la *Nova* de Persée, par exemple?

La portée de nos succès, le mérite de nos combinaisons intellectuelles, n'est pas de chercher les moyens de lutter contre ces agents si énergiques, mais d'y voir la puissance de la divine Providence qui s'affirme par ces signes éclatants qui sont comme une image accessible à nos sens de ceux que décrit l'Apôtre dans son Apocalypse.

Nos théorêmes, nos découvertes s'accumulent comme la poussière glacée lorsque la boule de neige grossit en roulant. Mais le nombre des atomes que l'on recueille ne change rien, ni à leur figure, ni à leur nature; ils n'en reprendront pas moins la forme liquide lorsque la crise de froid aura passé, et que les rayons du soleil viendront de nouveau dorer la plaine.

Il est incontestable qu'Auguste Comte aurait bien moins d'admirateurs, si chacun de ceux qui l'applaudissent avait été obligé de le lire pour le connaître. En effet, il faut un courage d'une nature particulière pour avaler des pages lourdes, remplies de phrases pédantesques, pesamment formées de mots barbares, forgés par l'auteur sans le moindre souci ni de l'étymologie, ni de l'euphonie, remplaçant la *charité* par l'*altruisme*. Tout en Comte distille l'ennui. Ses vérités, si vérités il y a, il ne les cache pas sous des roses, il les enfouit sous des ronces.

Ce qui a fait le succès de Comte, c'est qu'il a trouvé des interprètes non pas seulement, comme la plupart des auteurs, dans des langues étrangères, mais dans sa propre langue. Les traducteurs lui ont donné les qualités qu'ils avaient et qui lui manquaient. Il n'ont point été des traitres envers lui; mais envers leurs lecteurs dont ils ont arraché à l'égard de Comte des admirations auxquelles seuls ils avaient droit.

Pourquoi a-t-il rencontré tant de complaisance; pourquoi a-t-on retourné si audacieusement pour lui le proverbe: « Souvent un sot trouve un plus sot qui l'admire »? Ce n'est pas ici qu'il appartient d'approfondir ce mystère qui intriguait fort Barthélemy Saint-Hilaire. En effet, quelques jours avant sa mort, il nous disait qu'il avait souvent demandé à son ami Littré comment un homme de sa valeur s'était entiché d'une pareille doctrine et se déclarait le disciple d'un semblable maître, et que jamais il n'avait tiré de son interlocuteur une réponse véritablement satisfaisante.

Chaque traducteur habille Comte à sa façon, à sa mode, à sa guise. C'est ainsi que nous avons eu le Comte de M. Littré, attifé d'une manière spirituelle et savante par un homme d'esprit et de style, qui était une des lumières de l'Institut de France. Mais Littré n'a pas seulement rendu à Comte le service de lui donner du poli, du brillant, il l'a amputé d'une façon impitoyable mais très opportune.

Dans la première partie de sa carrière, Comte a fait un séjour de quelque durée dans l'établissement du Dr Blanche, d'où il n'est sorti que par suite du dévouement de sa mère. La folie qui s'était emparée de lui ne paraît pas l'avoir abandonné d'une façon décisive. Il est difficile, en effet, de concevoir une autre impression à la lecture de la dernière partie de ses œuvres. Littré a eu le courage de répudier d'une façon absolue tout ce qui lui a été suspect, et de protester contre la dernière partie de l'œuvre que le gros de ses partisans a avalée les yeux fermés. Quelques-uns même sont arrivés à soutenir que c'est dans cette dernière partie qu'il faut admirer le plus le génie du pontife de l'humanité.

C'est comme disciple de Littré que le général André a prononcé son discours sur la place de la Sorbonne et a pris la précaution de le dire. Ce n'est pas probablement de la même manière

que l'ont compris les treize orateurs qui ont pris la parole dans la salle de la Société d'agriculture et qui parlaient sans doute, non comme savants, mais comme apôtres.

Nous imiterons M. André et nous n'examinerons que le Comte de M. Littré et de ses adhérents. C'est, en effet, le seul qui puisse être considéré comme appartenant au monde des sciences. Pour ce faire, nous suivrons de notre mieux l'exemple qui nous a été donné en 1896 par Joseph Bertrand, l'illustre successeur d'Arago dans le secrétariat de l'Académie des Sciences, et qui est certainement digne d'être imité.

Si Comte est, en effet, un génie révélateur, ayant étendu sur le monde des sciences la puissance de son intelligence, ayant deviné les destinées futures de la race humaine, il est clair que chacune des sciences particulières qu'il a étudiées, surtout celles qu'il a considérées comme les plus importantes, doit avoir bénéficié de l'application d'un si grand esprit à l'exploration de son domaine spécial.

Mais si nous voyons que dans les études qu'il nous a laissées et qui représentent la majeure partie de son travail intellectuel, on ne peut découvrir aucune vérité nouvelle, s'il s'est contenté de commenter d'une façon plus ou moins adroite les connaissances qui étaient vulgaires de son temps, s'il n'a prévu aucune des découvertes qui se sont succédé depuis lors jusqu'à l'époque actuelle, s'il s'est glissé dans son exposition des fautes qu'un professeur au courant de son métier n'aurait jamais commises, s'il en est ainsi, nous devrons bien nous garder d'accorder à un esprit susceptible de pareils écarts *des qualités transcendantes*. Nous ne devons pas seulement nous défier de ce qu'il enseigne, mais le considérer comme pris en flagrant délit d'imposture. Nous avons le droit de repousser en bloc tout cet enseignement, même lorsqu'il nous offrirait les séductions les plus grandes, les garanties les plus complètes, et qu'il répondrait le mieux à nos pensées, à nos sentiments intimes. Combien ne serons-nous pas autorisés à le repousser encore plus énergiquement, si nous nous trouvons en face d'une doctrine contraire aux traditions les plus nobles de l'humanité, à l'évidence naturelle, aux aspirations les plus sublimes de notre être, aux élans de notre esprit, quand il voit dans l'étude du monde le meilleur moyen de rendre hommage au Divin Auteur de toutes choses!

W. de Fonvielle.

LA SÉCURITÉ EN CHEMIN DE FER

Les accidents de chemin de fer, devenus de plus en plus fréquents par suite de la multiplicité des lignes, de l'augmentation toujours croissante du nombre des voyageurs, de l'importance du trafic, et aussi de l'accroissement de la vitesse, ont, depuis quelque temps, vivement ému l'opinion publique. Aussi, le ministre des Travaux publics a-t-il invité les Compagnies à mettre à l'étude les moyens pratiques qui leur seraient proposés dans le but de remplacer les appareils actuellement en usage par d'autres, répondant mieux aux besoins et suppléant, dans la plus large mesure possible, à la faillibilité humaine.

La solution de ce difficile problème a tout particulièrement stimulé le génie des inventeurs, à en juger par la nombre des projets et des systèmes qui ont vu le jour dans ces dernières années.

Depuis longtemps déjà, la Compagnie du Nord fait usage du « crocodile », sorte de poutre recouverte d'une plaque de cuivre et placée dans l'entrevoie qui, par l'intermédiaire d'un commutateur solidaire des mouvements du disque, reçoit le courant d'une pile locale. D'autre part, chaque locomotive porte un collecteur qui, dès que celle-ci pénètre dans une section dont le disque est à l'arrêt, recueille le courant de la pile et fait, par la fermeture du circuit, retentir le sifflet d'alarme placé sur la machine. Malheureusement, il arrive quelquefois, surtout par les temps de pluie, que le courant se perd et que l'avertisseur ne fonctionne pas.

L'année dernière, M. Marin a imaginé un très ingénieux appareil destiné à prévenir le mécanicien aussitôt que son train a franchi un disque à l'arrêt.

Le système se compose de deux appareils distincts, dont l'un est placé sur la voie et l'autre sur la machine.

L'*appareil de la voie* consiste en une aiguille légère établie entre les rails et formée de deux parties, l'une fixe et l'autre mobile, autour d'un tourillon. La partie mobile, munie d'un galet vers son extrémité, repose sur un support métallique servant de chemin de roulement et est reliée, au moyen d'une transmission, avec le disque avancé. La partie fixe est boulonnée sur les traverses de la voie et suit une légère inclinaison par rapport aux rails.

L'*appareil de la machine* se compose d'un



levier coudé, maintenu par un support sur la locomotive, et susceptible de décrire un mouvement de rotation à 90°, grâce à une bague à rochet qui est calée sur l'axe et vient buter contre le support. Le mouvement de rotation s'effectue par la pression latérale et constante qu'exerce l'aiguille de la voie sur la partie inférieure du levier, laquelle est terminée par une douille en bronze tournant sur elle-même, et dont le but est de réduire la résistance au frottement contre l'aiguille, en même temps que de faciliter le réglage de la hauteur à maintenir au-dessus des rails. Le levier communique, au moyen d'une bielle, un mouvement de rotation à un arbre vertical qui actionne le sifflet de la machine, et sur lequel est calée une boîte renfermant un voyant à disque rouge, visible pour le mécanicien, ainsi qu'un appareil enregistreur.

Dans ces conditions, lorsque le disque est ouvert, la partie mobile de l'aiguille se trouve éloignée de l'axe de la voie et dans une position telle que tout contact avec le levier coudé de la machine est impossible. Au contraire, lorsque le disque est fermé, cette partie mobile se rapproche de l'axe de la voie et se met dans le prolongement de la partie fixe, de manière à prendre contact avec le levier de la machine et à lui faire décrire son mouvement de rotation. Elle provoque ainsi la mise en action du sifflet de la machine, l'apparition du disque rouge derrière le voyant, et l'enregistrement d'un numéro dans la boîte calée sur l'arbre vertical.

L'enregistreur est disposé de telle manière que si le mécanicien est vigilant et appuie sur le sifflet au moment d'aborder l'aiguille, aucun numéro n'est inscrit.

Le système de M. Marin semble très pratique. Le seul reproche qu'on puisse lui faire jusqu'ici, c'est de ne pas pouvoir spécifier, par l'enregistrement, quel est le disque qui a été franchi à l'arrêt.

Tout récemment, M. le capitaine du génie Netter a expérimenté avec succès, sur le réseau des chemins de fer de l'État, un appareil ayant pour but de reproduire dans la cabine du mécanicien les signaux optiques faits sur la ligne.

A chaque disque est rivée, parallèlement à la voie, une tige métallique qui se place transversalement par rapport aux rails lorsque le disque est fermé. Sur chaque machine se trouve une sorte de trolley, terminé par un archet que soustend un fil métallique très fin et que traverse un courant continu, emprunté à un petit accumulateur.

Lorsqu'un train vient à passer et que le disque est à l'arrêt, la tige métallique qu'il porte coupe le fil de l'archet et interrompt par suite le circuit. Cette interruption provoque aussitôt la chute d'un voyant, jusqu'alors retenu par un collage magnétique, et fait retentir automatiquement deux sirènes placées, l'une sur la locomotive, l'autre dans le fourgon du chef de train. Un dispositif très ingénieux permet en outre au mécanicien, sous le contrôle du chef et seulement dans les cas spéciaux où le passage d'un train peut avoir lieu devant un disque à l'arrêt, de déplacer momentanément l'archet et d'éviter ainsi la rupture inutile du fil qu'il tend.

Enfin, en vertu d'une autorisation spéciale du ministre des Travaux publics, et après avis du Comité technique des chemins de fer, M. Vilpou, de Blois, vient, avec un succès qui dépasse même ses espérances, de mettre officiellement à l'essai, le 24 mai dernier sur la ligne de Tours aux Sables-d'Olonne (réseau de l'État), au poste sémaphorique n° 2, entre les gares de Loudun et d'Arçay, un nouvel appareil électro-mécanique de protection, agissant par couverture automatique, au moyen d'une action directe sur les trains et pendant leur marche.

L'appareil se compose de deux dispositifs distincts : le premier, appelé *dispositif de la voie*, est attelé au sémaphore que limite chaque cantonnement. Il comprend une pédale mobile A (fig. 1) juxtaposée au rail au-dessus duquel elle forme une légère saillie, de façon à pouvoir être abaissée par le bandage des roues lors du passage de la locomotive. Cette pédale est fixée sur un arbre B qui, dans son mouvement, laisse tomber un levier mobile C muni d'un contre poids E. Ce levier porte une tige F, qui s'abaisse avec lui, s'enfonçant dans un vase en fonte G contenant du mercure et servant de commutateur. Pour cela, deux conducteurs métalliques H, H', sont fixés, l'un sur une pièce métallique solidaire du F, l'autre à un cercle de cuivre entourant la partie supérieure du vase en fonte.

Ces conducteurs communiquent avec un mécanisme d'horlogerie qui, par suite d'un déclanchement produit par le courant d'une pile, agit sur un couteau I, de forme elliptique (fig. 2), placé en dehors du rail et à distance voulue, jusqu'à ce qu'il ait pris la position verticale, au lieu de celle horizontale qu'il occupait au repos (voie ouverte). Ce couteau est maintenu dans cette position par un papillon dépendant du mouvement d'horlogerie.

Le second dispositif ou *dispositif de la machine* comprend un châssis J. (fig. 3) fixé à la locomo-



tive et dans lequel est encastré un autre châssis mobile K dont les deux branches sont pourvues à leur extrémité inférieure d'une ficelle L, fixée par un bout à l'une de ces extrémités et contournant l'autre pour aller se relier, par un mousqueton, au cadre du châssis mobile. L'extrémité supérieure de celui-ci est formée par une tige M, munie d'un ressort de rappel à boudin N et terminée par un loquet à pied de biche O.

Sur la tête de ce loquet vient s'enclancher un levier P également mobile et muni d'un contre-

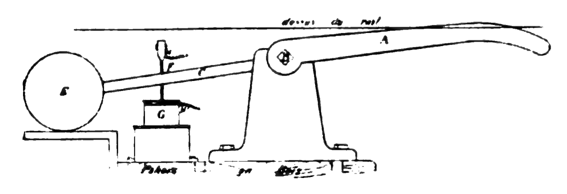


Fig. 1.

poids Q qui en assure l'abaissement. A ce levier est soudé un tube R contenant du mercure et servant de commutateur au moyen de deux pointes dont les saillies extérieures sont reliées à deux fils métalliques. Ce même levier, suivant la position qu'il occupe, commande un robinet S auquel arrive la vapeur de la locomotive. Lorsque ce robinet est ouvert, la vapeur se rend par un

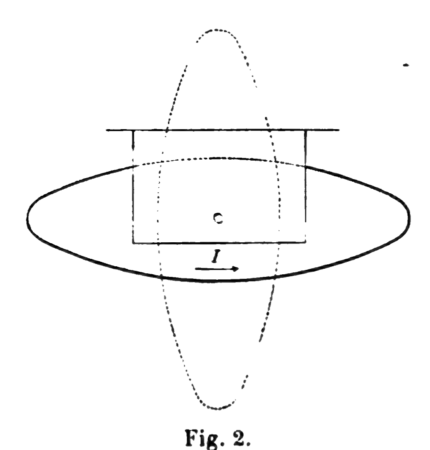


Fig. 2.

tube T à un sifflet d'alarme U, placé au-dessus du dispositif et à portée du mécanicien. Enfin, et toujours d'après la position qu'il occupe, le levier P ouvre ou ferme le circuit d'une pile reliée par un câble à une sonnerie placée dans le fourgon du chef de train.

Le fonctionnement de ces appareils est des plus simples. Dès qu'un train arrive sur le dispositif de la voie, et, par la pression du bandage des roues de la locomotive et des wagons, abaisse la pédale A (fig. 1) au niveau du rail, il fait plonger la tige F dans le mercure du vase G, ce qui ferme le circuit de la pile du poste sémaphorique. Le courant actionne alors un électro qui déclanche un mouvement d'horlogerie, celui-ci marche jusqu'à ce que le couteau I ait pris la position verticale qu'il garde tant que le train n'a pas quitté le cantonnement. Dans le cas exceptionnel où la pile serait restée sans effet, la manœuvre du sémaphore destinée à fermer la voie opère simultanément et mécaniquement la mise en marche du mouvement d'horlogerie, mais sans avoir d'action sur le couteau s'il a déjà fonctionné électriquement.

Si, avant que la section soit redevenue libre,

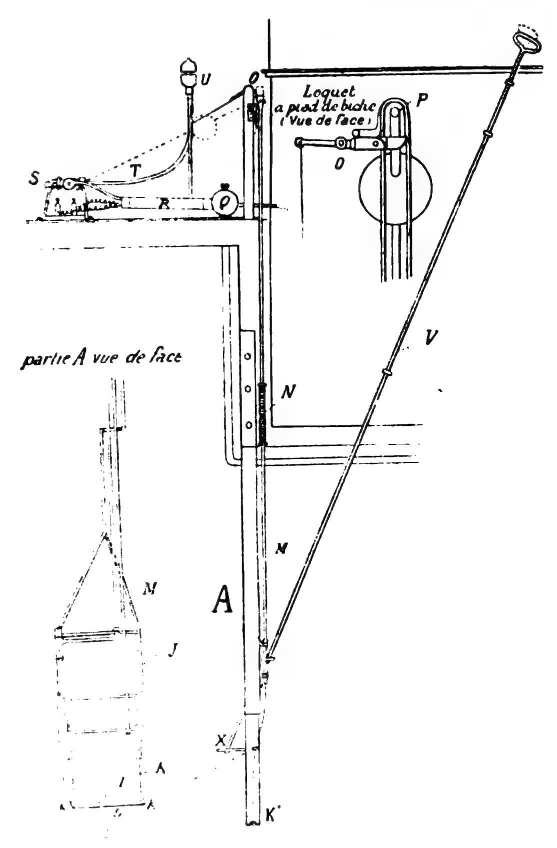


Fig. 3.

un second train vient à aborder le dispositif de la voie, et si, pour une cause quelconque, le mécanicien n'a pas vu le signal d'arrêt, le couteau I passe entre les deux branches du châssis mobile K, faisant partie du dispositif de la machine, et tranche la ficelle L.

Par suite de la rupture de cette ficelle, la tige M n'étant plus maintenue se relève par la détente du ressort N, et le loquet articulé O dégage le levier P qui, entraîné par son contrepoids, ouvre, en s'abaissant, le robinet S par lequel la vapeur

se rend au sifflet d'alarme, puis ferme, grâce au commutateur R, le circuit qui actionne la sonnerie du fourgon.

La voie étant redevenue libre, la manœuvre du sémaphore fera reprendre au couteau I sa position horizontale dans laquelle il ne peut agir sur le dispositif d'un nouveau train.

Une tige en fer V, munie à son extrémité supérieure d'une poignée placée à portée de la main du mécanicien et fixée, à son autre extrémité, par une chape X au châssis mobile K, qu'elle peut mouvoir de bas en haut, permet de relever ce châssis au moment voulu, afin d'éviter la rupture accidentelle ou inutile de la ficelle.

La remise en place du dispositif de la machine pour un nouveau fonctionnement peut s'opérer très rapidement au moyen d'une traction sur la barre transversale du châssis mobile K, ce qui permet de remplacer la ficelle rompue par une autre, et de replacer l'extrémité du levier P sur le loquet O. Cette remise en place du levier a pour résultat de faire cesser, et le sifflet d'alarme U, en fermant le robinet S, et la sonnerie du fourgon, en rompant le circuit par le déplacement du mercure contenu dans le commutateur R.

Enfin, l'employé chargé de remplacer la ficelle doit être muni d'un nombre déterminé de ces engins, d'un modèle spécial, et prêts à être mis en place. Leur disparition constituera un contrôle facile qui rendra l'appareil tout à la fois avertisseur et enregistreur.

Alfred de Vaulabelle.

L'EXPOSITION

DES MOTEURS ET APPAREILS UTILISANT L'ALCOOL DÉNATURÉ

Il est vraiment dommage que l'on ait décidé de démolir la galerie des machines. Là seulement les expositions partielles sont à leur aise, car elle se prête bien mieux que le Grand Palais, ainsi que l'on peut s'en rendre compte en ce moment, aux exhibitions les plus encombrantes, à cause de son étendue.

A vrai dire, on se croirait au Salon de l'Automobile plutôt qu'à une exposition de l'alcool, en pénétrant sous cette immense charpente qui appartient désormais à l'histoire des Expositions. Toute la partie que l'on désignait en 1900 sous le nom de « côté de La Bourdonnais » a été transformée en une immense piste, où, du matin au soir, s'époumonnent des véhicules de toutes formes, de toutes provenances, et aussi peu gracieux les uns que les autres. Les côtés sont occupés pas les voitures, les moteurs, les bateaux ayant ou non pris part au concours de l'alcool, parmi lesquels se groupe l'attirail du bouilleur de cru, du distillateur, vrais alchimistes modernes.

Et je crois bien qu'au fond la question de l'alcool n'a qu'une importance relative. Quelle différence y a-t-il, en effet, entre un moteur qui consomme de l'essence et son voisin qui se nourrit d'alcool? Comment reconnaître un automobile à pétrole d'un automobile à alcool? Autant de questions auxquelles il est impossible de répondre, parce que automobiles et moteurs sont restés ce qu'ils étaient auparavant.

Nous avons voulu, en novembre dernier, parler en détail des moteurs nouveaux conçus spécialement en vue de l'utilisation de l'alcool. Ils ne présentaient d'autre avantage que de consommer un produit national; avantage précieux, nous en sommes d'avis, mais, pour que cette tentative fût suivie par tous les constructeurs, il aurait fallu que les moteurs se fussent montrés supérieurs à leurs aînés. Le sont-ils? Rien jusqu'à présent ne nous autorise à le dire. Alors? — Alors, c'est bien simple : Lorsqu'on nous annonce un concours à l'alcool, les constructeurs se contentent de changer le liquide de leurs réservoirs. L'alcool qu'ils emploient en y ajoutant des carburants se rapproche le plus possible de la composition chimique de l'essence, et les appareils le digèrent avec la même facilité.

C'est pourquoi on exhibe, non pas un moteur fonctionnant à l'alcool, mais un « moteur excellent, robuste, économique, etc., pouvant aussi bien brûler de l'essence, du pétrole, du gaz, que de l'alcool ». Tout cela je l'ai déjà dit l'an dernier; j'y reviens cette année avec d'autant plus de précision que l'on est obligé de reconnaître l'inutilité des efforts du ministre de l'Agriculture en ce qui concerne l'embrigadement des industriels dans le bataillon de l'alcool dénaturé. Ils ne « marchent » pas!

J'ai pu causer quelques instants avec un ingénieur de la maison de Dion-Bouton. Il n'est pas possible, quant à présent, m'a-t-il assuré, de chercher à utiliser l'alcool pur dans les moteurs, car son rendement est inférieur à celui de l'essence, et, de plus, il entraîne une consommation plus élevée. Le prix des deux liquides étant sensiblement le même, les constructeurs ont tout intérêt à conserver l'essence. Quant à l'alcool carburé, il peut être utilisé indifféremment, et sans aucune modification mécanique, dans les appareils à essence, même apporterait-il un rendement un peu supérieur à ce dernier liquide.

C'est fort bien, mais l'alcool industriel, du fait de sa carburation, est plus cher que l'essence; de plus, on n'en trouve pas partout. Donc, on brûlera de l'alcool le moins souvent possible.

Je crois, pour me résumer sur cette question de l'alcool moteur, qu'il vaut mieux prévenir les agriculteurs de n'avoir pas à compter sur ce débouché nouveau, qui nous fait l'effet d'un vulgaire miroir à alouettes..... pour électeurs!

Les appréciations changent du tout au tout lorsque nous passons au chauffage et surtout à l'éclairage. C'est là véritablement, et quoi qu'on en dise, que réside l'avenir de l'alcool. Et voyez comme c'est bizarre: si le public n'était pas certain de trouver des lampes à alcool dans l'Exposition, il n'irait certainement pas les dénicher. Et les appareils de chauffage, donc! Cachés sous les deux grands escaliers qui séparent la salle des fêtes du reste de la galerie des machines, côté La Bourdonnais, ils ont tout à fait l'air d'intrus. Il semblerait même que, dans cet immense hall, on eût manqué de place pour eux; et, comme on dit, il faut tomber dessus pour les voir!

Cependant, les visiteurs se portent en foule vers cette Salle des Fêtes, que les organisateurs de l'Exposition actuelle ont eu le soin inutile de fermer d'une épaisse tenture, sans doute pour que ses lumières n'éblouissent pas de loin le monde archiélégant de l'automobilisme, qui, toute la journée, tourne en rond sur l'immense piste, devant une foule plus ou moins hypnotisée.

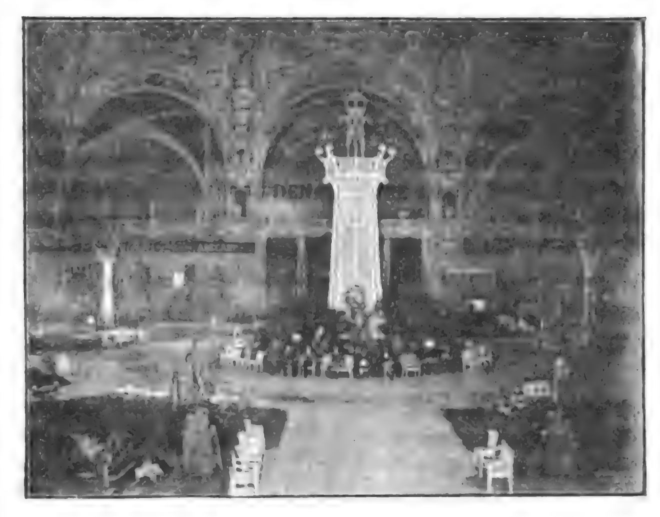


Fig. 1. — **La tour lumineuse Denayrouze dans la salle des fêtes.**

L'ensemble de cette Exposition de la lumière par l'alcool est assez attrayant (fig. 1). Tout le pourtour de la salle est occupé par les stands des exposants, aménagés un peu trop en hâte, il est vrai, devant lesquels se pressent les visiteurs avides de renseignements. Au centre, se trouve un pylône surmonté d'un lustre formé de huit groupes de six becs *Denayrouze*, donnant une puissance de 30 000 bougies.

En haut, à la naissance du dôme, la Société *la Washington* a également placé une ligne circulaire de lampes. Mais on sent le trop d'espace, et ces milliers de bougies paraissent noyées d'ombre sous l'immense voûte. Nous remarquons encore une innovation appartenant à M. Denayrouze: C'est un projecteur de 400 bougies, qui, de temps en temps, aveugle les visiteurs, et

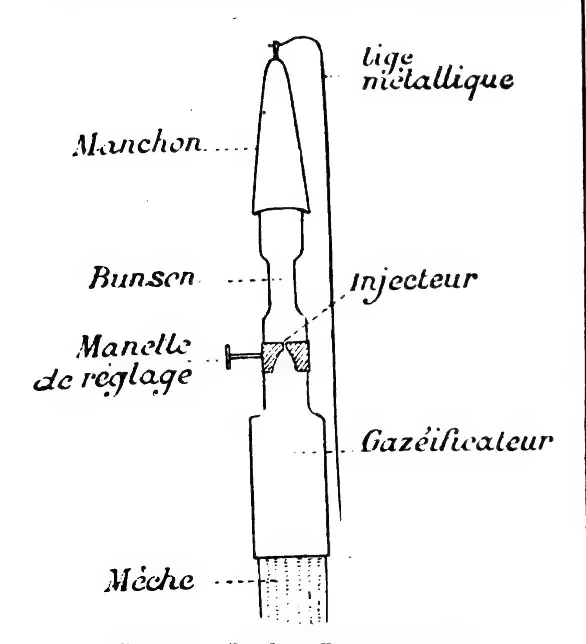


Fig. 2. — **Le bec Denayrouze.**

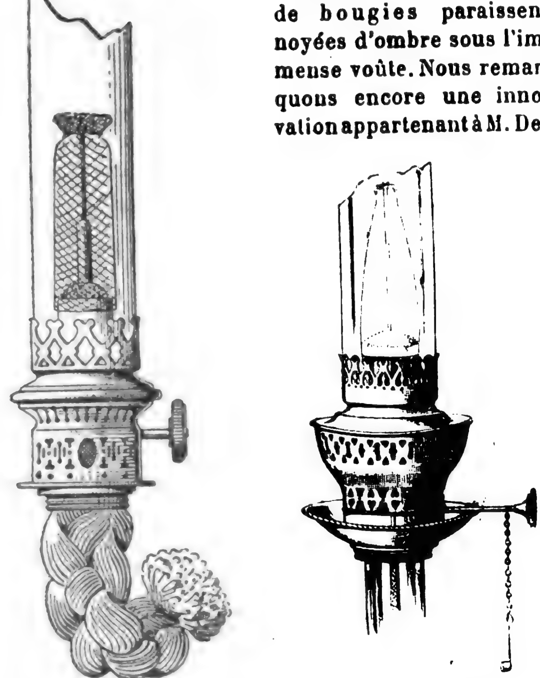


Fig. 3. — **Bec Decamp et Cie.**

Fig. 4. — **Bec « Le Rayonnant ».**

fait ainsi sentir sa présence. Le grand intérêt de cette section de l'Exposition réside dans les améliorations apportées par les fabricants dans leurs appareils. Elles sont assez nombreuses, et, disons-le de suite, assez heureuses. Cela tient probablement à ce que, prévenus six mois d'avance, ils ont eu le temps de se préparer.

A première vue, on doit faire ressortir une tendance des constructeurs vers la suppression de la veilleuse dans les lampes. C'est un avantage en ce sens que le moindre courant d'air, en faisant vaciller la veilleuse, rend la lumière inégale; et, de plus, une économie, car cette veilleuse constitue un brûleur supplémentaire qu'il n'est pas indispensable de maintenir pour le bon fonctionnement des appareils.

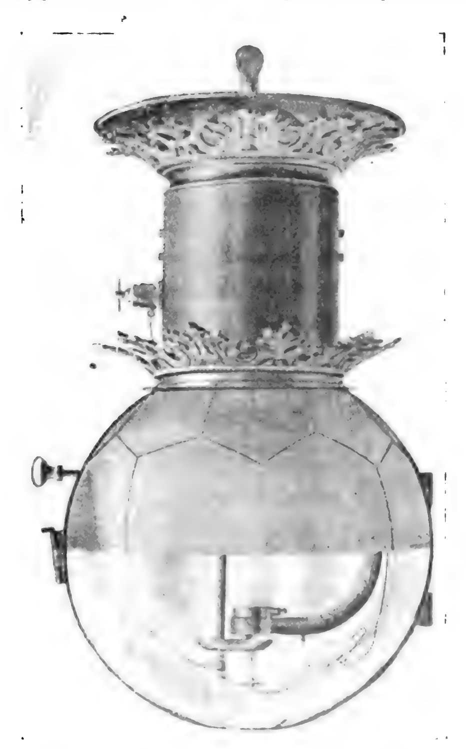


Fig. 5. — **Lampe impériale russe.**

La *Société Denayrouze* conserve encore, à notre avis, une supériorité marquée sur ses concurrents. Le système d'allumage de ses lampes a été légèrement modifié; il s'effectue actuellement à l'aide d'un double tampon d'amiante qui, enflammé, chauffe directement le gazéificateur et enflamme le gaz à sa sortie du bunsen sans le secours d'une allumette.

Et ce qui démontre mieux l'excellence du procédé Denayrouze que les explications les plus claires, c'est que plusieurs constructeurs s'en sont emparés, en l'appliquant d'une façon différente.

On sait, en effet, que la grande difficulté dans l'éclairage par l'alcool consiste dans l'obtention de la chaleur nécessaire à la gazéification du liquide. C'est dans ce but qu'ont été imaginées les veilleuses. M. Denayrouze, au contraire, recueille, à l'aide d'une tige métallique qui sert en même temps de support au manchon, une partie de la chaleur de combustion et la ramène au gazéificateur auquel est soudée cette tige (fig. 2). Eh bien, certains constructeurs ont adopté ce principe, mais, au lieu de placer la tige latéralement, ils la mettent à l'intérieur du manchon. Ce n'est pas une mauvaise idée du tout; c'est le cas de la lampe *Hélios*, du bec *Minerve*, des lampes de la Société *A. Decamps et Cie* (fig. 3), de la lampe *Boivin*, de la lampe *Hantz*, du bec *Rayonnant* (fig. 4), de la lampe *l'Idéale*, du bec *Héra*, etc., etc.

Parmi les lampes à veilleuse, nous devons citer celles de *la Continentale nouvelle*, du bec *Léona*, le bec *C. Hubert*, le nouveau bec *Régina*, qui présente cette particularité d'avoir une veilleuse alimentée, non par une mèche, mais par le gaz d'alcool amené du gazéificateur par une petite canalisation.

La Société *la Washington* continue à exploiter ses appareils à grande puissance lumineuse. Ce sont des becs sans mèche (fig. 5); l'alcool placé à proximité dans un réservoir maintenu sous pression est amené au gazéificateur par une canalisation de cuivre. Elle présente, de plus, un nouvel appareil d'éclairage pour chantiers (fig. 6).

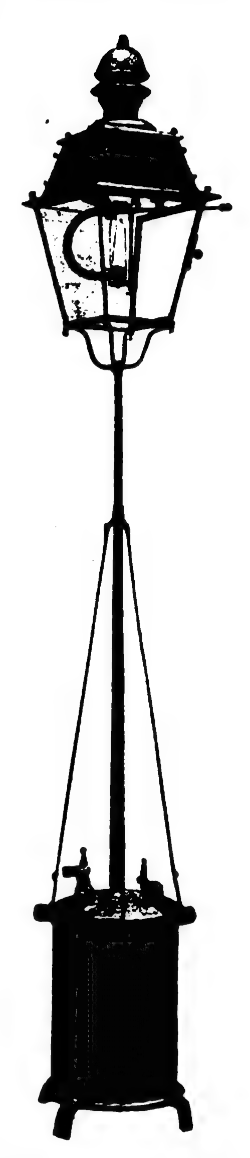


Fig. 6. — **Appareil de chantier portatif.**
Cie Washington.

On cherche également à utiliser l'alcool de la même manière que le pétrole. Nous avons même vu fonctionner des lampes basées sur ce principe, donnant une lumière à peu près semblable à celle du pétrole. D'autres constructeurs, tout en conservant la mèche et l'allumage direct, coiffent le tout d'un manchon à incandescence. C'est le cas du bec *Emka* (fig. 7), dont la figure ci-contre fait très bien comprendre la disposition. Il a avant tout le mérite de la simplicité, et la lumière est non moins vive que celle des becs à gazéification.

Le gros inconvénient du chauffage par l'alcool

réside dans la présence obligatoire du réservoir près du brûleur. Les constructeurs s'en sont bien aperçus : les uns l'éloignent le plus possible à l'aide d'une canalisation métallique, malheureusement toujours encombrante; d'autres, comme le réchaud *le Progrès* (fig. 8), se contentent d'un tube en caoutchouc, ce qui permet un éloignement suffisant du réservoir en la fixant au mur.

Nous devons signaler tout spécialement le réchaud *Hélios* qui nous paraît très pratique.

Il comprend un réservoir en verre encastré dans le support métallique armé de ses branches que l'on peut enlever à volonté, et par conséquent remplacer. Sur ce récipient se visse le bec du réchaud formé de deux tubes plongeant dans le réservoir et se terminant par une boite circulaire de gazéification percée de trous sur son pourtour. Des mèches métalliques remplissent les deux tubes et aspirent le liquide qui se gazéifie avant même d'être arrivé en haut des tubes et s'échappe par les orifices de la chambre supérieure en une couronne de flammes.

Le fourneau *Flamme bleue* (fig. 9) est basé sur un principe différent. Le réservoir, placé à la partie inférieure, supporte deux becs très larges, droits et parallèles, munis de mèches réglables à l'aide des boutons que l'on remarque à droite du réservoir. La combustion du liquide véhiculé par les mèches s'effectue à une certaine distance de celles-ci, grâce à la présence d'un diaphragme. Ce n'est donc pas le liquide lui-même qui brûle, mais un mélange de gaz, d'alcool et d'air. Cette combustion s'opère à l'intérieur d'une sorte de cheminée munie, sur sa face antérieure, d'une glace qui permet de voir la flamme et de procéder au réglage.

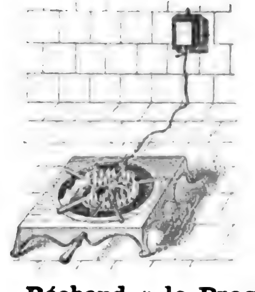


Fig. 8. — **Réchaud « le Progrès ».**

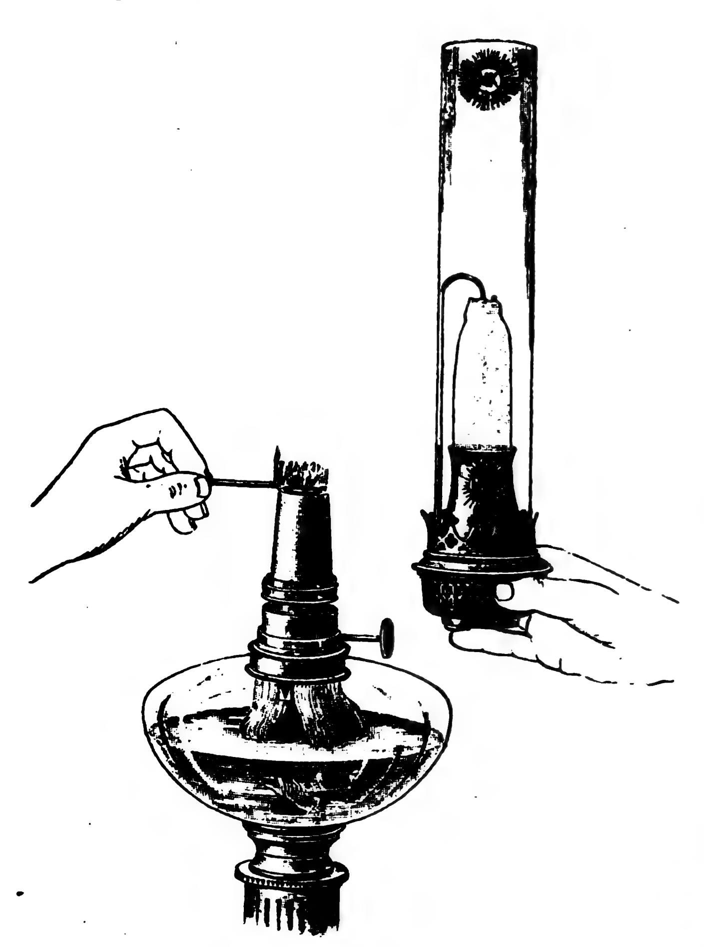


Fig. 7. — **Bec Emka.**



Fig. 9. — **Fourneau « flamme bleue ».**

Nous n'en finirions pas s'il nous fallait citer tous les appareils qui figurent à cette exposition. Nous nous sommes arrêtés aux plus intéressants, tout en signalant le principe général de la plupart d'entre eux, qui est la gazéification, aussi bien pour les appareils de chauffage que pour ceux d'éclairage. Et dans cet ensemble, nous voyons encore une fois voisiner les choses les plus hétéroclites qui n'ont qu'un rapport parfois très éloigné avec la question de l'alcool, comme, par exemple, des couveuses à air chauffé par l'alcool, autour desquelles se promènent les poussins! et en général tous les instruments, de quelque nature qu'ils soient, susceptibles d'être munis d'un moteur..... à alcool.

Nous devons encore une mention spéciale aux chalumeaux de MM. Fouilloud et Cie, qui sont par-

venus à créer un mode à grande puissance par le seul gaz provenant de l'alcool; au fourneau Roger, que l'on pourrait assez comparer à la réunion d'un certain nombre de chalumeaux à gaz d'alcool et oxygène, capable de chauffer une grande quantité d'eau en quelques minutes; au brûleur à récupération E. Meyer, etc.

Maintenant, encore un mot: Nous venons de visiter une Exposition Internationale, et je n'ai signalé aucun appareil étranger : ce n'est pas par chauvinisme, c'est tout simplement parce qu'il n'en existait pas. Quelques moteurs allemands se sont hasardés à paraître, mais de lampes, de réchauds, point. Peut-être les exposants étrangers se sont-ils présentés sous le couvert de maisons françaises? Je l'ignore, mais l'Allemagne, dont on dit tant de bien au point de vue des applications de l'alcool dénaturé, n'a pas jugé utile de nous montrer les produits de son industrie. Ce sera pour une autre occasion.

Devons-nous désirer une nouvelle Exposition Internationale de ce genre? Assurément, mais à la condition qu'elle ne soit pas trop rapprochée, sans quoi nos inventeurs et constructeurs n'y pourraient suffire. Laissons-les élaborer en tout repos de nouvelles découvertes, que nous pourrons, d'ailleurs, faire connaître, si elles sont sérieuses, sans le secours d'une Exposition.

LUCIEN FOURNIER.

L'ISOLEMENT ET LE TRAITEMENT DES TUBERCULEUX A L'HOPITAL

La tuberculose est une maladie contagieuse curable et que des mesures hygiéniques bien comprises pourraient arriver à diminuer dans de notables proportions. Le problème a son importance, mais sa solution n'est pas aisée.

Tout poitrinaire est un danger pour son entourage, pour ses parents qui logent avec lui, pour ses camarades d'atelier ou de bureau; le danger réel pourrait être atténué et même supprimé, si on se pénétrait de certaines notions d'hygiène élémentaire, si on détruisait les crachats des tuberculeux, s'ils ne les répandaient jamais sur le sol, s'ils pouvaient avoir des habitations très aérées avec des chambres distinctes. Longtemps, on a considéré cette affection comme héréditaire sans connaître sa nature contagieuse. Cette hérédité n'est pas à nier, mais elle constitue une prédisposition à être atteint par le bacille et une condition de moindre résistance à son égard. Des veaux issus de vaches nettement tuberculeuses et isolés dès leur naissance dans des étables saines, à l'abri de toute contagion, ne sont pas devenus tuberculeux. Cette expérience a été faite plusieurs fois. De nombreux faits démontrent également que dans la tuberculose humaine familiale, la contagion joue le principal la plupart des auteurs disent l'unique rôle.

Ce fait étant admis, il faudrait pouvoir, dans l'intérêt de la société comme dans celui des malades, soigner, dès le début, tous les tuberculeux et les isoler. Sur le papier, la chose paraît très simple. Multiplions les sanatoria, nous y garderons pendant le temps nécessaire, qui sera de trois mois à trois ou quatre ans, tous les tuberculeux indigents, jusqu'à ce que la guérison ou la mort survienne. Nous leur donnerons une nourriture très abondante, du repos, quelques médicaments, et ils guériront aussi aisément que les riches bourgeois pour lesquels les établissements spéciaux ont donné d'excellents résultats.

Il faudrait aussi, pendant ce long séjour qu'ils feront au sanatorium, où ils se guériront souvent et cesseront d'être un danger pour la société, assurer la subsistance des leurs.

Nous parlons, bien entendu, des indigents.

Peut-on espérer soigner tous les indigents tuberculeux dans des sanatoria?

Ce serait extrêmement désirable. Mais c'est absolument impossible : pour cette seule raison que les indigents tuberculeux sont infiniment trop nombreux pour pouvoir être soignés dans ces établissements.

« Tous les ans, la tuberculose tue 150 000 personnes en France : population égale à celle de Rouen ou de Nantes. » Elle « compte pour 43,8 pour 10 000 habitants dans la mortalité totale ». « Les statistiques officielles reconnaissent que, chaque jour, 410 habitants de la France succombent à la phtisie pulmonaire..... A Paris....., les recherches des anatomopathologistes et des médecins légistes ont établi, sur des faits certains, grâce aux autopsies, que 50 pour 100 des habitants de la ville sont, après un séjour de quelque dix années, immanquablement touchés par la tuberculose pleuropulmonaire. Non qu'ils en meurent tous, mais 1 sur 2 sont frappés..... Rien qu'à Paris, dans ces dix-huit dernières années (de 1880 à 1897 inclusivement) », Letulle « relève 184 000 victimes de la bacillose pulmonaire; sur ce nombre, 95 625 individus avaient de vingt à quarante ans ». Cette proportion effrayante « englobe plus de la moitié des morts (la moitié, plus 2 pour 100 environ) » pendant les « belles années » du « rendement social » et de la « période productive » de l'homme et de la femme.

« Dans la seule ville de Lille, qui compte 220 000 habitants, il existe environ 6 000 tuberculeux indigents, presque tous à la charge du bureau de bienfaisance. Chaque année, il en meurt 1 000 ou 1 200. »

Dans les hôpitaux de Paris, les tuberculeux occupent, pendant toute l'année, le cinquième (d'après Letulle) et le tiers (d'après L.-H. Petit) des lits.

Letulle dit enfin : « Songeons que sur les 150 000 morts annuelles, 100 000 reviennent aux pauvres, et que cette mortalité correspond à une morbidité au moins triple, d'où environ 300 000 tuberculeux vivants à hospitaliser.

Si on voulait multiplier les sanatoria et les rendre assez compréhensifs pour répondre aux desiderata cruels de la réalité, on se heurterait à une difficulté financière insurmontable, les frais d'installation et d'entretien étant naturellement extrêmement élevés : Letulle estime que « pour soigner un tuberculeux, au sanatorium, et pour assurer à sa famille les secours quotidiens nécessaires, on compte une moyenne de 7 à 8 francs par jour »; ce qui ferait, pour les 10 000 tuberculeux de Paris, une dépense annuelle de 292 millions.

Donc, dit avec raison le professeur Grasset auquel j'emprunte ces citations, les sanatoria, *quoique excellents en eux-mêmes*, ne sont pas un but *pratique* à assigner à l'immense effort qui s'impose à la société pour isoler et traiter tous les tuberculeux indigents.

Que peut-on faire à l'heure actuelle? Tout d'abord, il faut, dans nos hôpitaux, tant à Paris qu'en province, créer des services spéciaux pour les tuberculeux et y recevoir tous les tuberculeux qu'on pourra y admettre sans faire comme dans certains sanatoria, créer depuis peu une sélection de ceux qui paraissent curables. Tous les malades indigents ont droit aux soins et les tuberculeux indigents non soignés, vivant dans des logements étroits et encombrés, sont de dangereux foyers de contagion. Nous ne sommes pas assez riches pour créer des sanatoria en assez grand nombre, mais nous pouvons, sans trop de frais, annexer à nos hôpitaux des pavillons spéciaux et nous devons préserver de la contagion possible les autres malades de nos hôpitaux.

« De quel droit et avec quelle autorité combattrez-vous les *logements insalubres* si vous tolérez et organisez officiellement des *salles insalubres*, où vous exposez à la contagion des personnes étrangères à la famille du malade, que vous prenez sous votre protection et que vous livrez à la contamination, sans les prévenir du danger et sans leur demander leur autorisation.

« Je ne crains pas de dire que la *présence des tuberculeux, en grand nombre et à toutes les périodes, dans nos salles communes d'hôpital, est un scandale tel que je ne vois pas de dépense plus urgente que celle nécessaire pour la cessation de cet état de choses.*

« Donc, *il faut que le service consacré aux tuberculeux soit séparé des autres services de l'hôpital* (1). »

On peut installer dans tous les climats des hôpitaux pour tuberculeux, mais les grandes villes comme Paris pourraient expédier nombre de leurs malades chroniques dans des hôpitaux de province où ils seraient en meilleur air, et où la journée d'hôpital serait bien moins coûteuse.

A côté de la classe des indigents, il y a de nombreuses catégories d'ouvriers, de très petits employés qui ne peuvent entrer dans les sanatoria à cause du prix élevé que demandent ces établissements dus à l'initiative privée et qu'on pourrait, dans certaines conditions à déterminer, admettre comme payants dans ces hôpitaux spéciaux.

Cette question des payants dans les hôpitaux a été très discutée et, je crois, dit Grasset, en général mal posée.

Il est certain qu'il est impossible d'admettre que des payants prennent, dans les hôpitaux, la place des indigents : l'hôpital est fait pour l'indigent.

Mais si, dans un hôpital, on peut annexer des lits de payants et si ces payants payent une journée qui constitue un bénéfice pour l'administration, ce sera une bonne affaire pour l'indigent : car le bénéficiaire de ce gain sera l'indigent. Grâce aux payants, on pourra recevoir et secourir un plus grand nombre d'indigents.

D'après ce principe, on conçoit très bien, annexé à notre hôpital-sanatorium, un service de payants (à 3, 4 et 6 francs par jour, par exemple) qui sera une source de revenus et de bénéfices pour l'hôpital-sanatorium des indigents et qui pourra contribuer à résoudre le problème très difficile des *sanatoria de petite bourse*.

Les collectivités, les mutualités, les Sociétés de secours, les Compagnies d'assurances..... pourront, comme les individus, profiter de ces annexes payantes et aider ainsi en même temps leurs membres et les indigents.

Nous avons exposé rapidement les principaux

(1) Grasset, *Rapport présenté au Congrès de Toulouse*, 1902.

points du rapport du professeur Grasset. Voici les conclusions de ce Mémoire.

1. Il est, légalement et moralement, nécessaire d'isoler des autres malades les tuberculeux indigents traités dans les hôpitaux; et, pour cela, de créer dans chaque chef-lieu de département, et même dans chaque chef-lieu d'arrondissement, dans un faubourg, hors ville, au milieu d'un jardin, un service hospitalier spécial, bien aéré et largement doté, dans lequel tous les tuberculeux, tombés malades dans cet arrondissement, seront reçus et traités aussi longtemps que cela sera nécessaire.

2. Vu le nombre considérable et constamment croissant des indigents tuberculeux, vu l'obligation stricte qu'a la société de les isoler et de les traiter tous, à toutes les périodes de leur maladie, l'hôpital-sanatorium apparaît, sinon comme la meilleure et l'idéale solution, du moins comme la plus pratique et la plus immédiatement réalisable solution du problème social que pose la tuberculose. Et par suite il est désirable qu'on concentre sur la réalisation immédiate et urgente de cette solution (à l'exclusion actuelle de toute autre) tous les efforts de l'État, des départements, des communes, des mutualités et des individus généreusement coalisés pour la lutte antituberculeuse. »

Ces conclusions seront les nôtres.

Dr L. M.

DE L'UTILISATION DU CHAMEAU

Le chameau a été utilisé comme bête de somme depuis un temps immémorial par les Chinois, les Mongols et les Tartares, et, dès la plus haute antiquité, les Arabes se servirent avec profit de ces animaux, que les traditions dénomment le « navire du désert ». Cependant, il a fallu arriver jusqu'à notre époque pour voir se manifester les premières recherches d'utilisation rationnelle du chameau comme porteur ou comme bête de somme.



Méhari monté par un cavalier Touggourth.

Une loi, promulguée le 9 décembre 1894, a, en effet, institué en Algérie des corps de troupes indigènes ayant comme monture le méhari (chameau de selle); ces milices sont spécialement chargées de l'occupation et de la surveillance des régions sahariennes.

Le chameau de bât ou « djemel » sert couramment dans les zones méditerranéennes de l'Algérie, de la Tunisie et parmi les peuplades centrales de l'Afrique; on peut compter actuellement en Algérie 200000 chameaux appartenant aux indigènes; il existe encore 150000 chameaux tu-

nisiens, et l'Égypte en contient à peu près 55 000.

Le chameau comprend deux espèces distinctes : le chameau asiatique ou de la Bactriane, possédant deux bosses; et le chameau africain ou dromadaire, muni d'une seule bosse.

Buffon s'était déjà demandé si l'on devait logiquement constituer ainsi deux groupes séparés; il paraît plus rationnel d'en faire des variétés, car ces deux espèces donnent entre elles des produits féconds tendant, soit vers le type chameau, soit vers le type dromadaire, quel que soit le sens des accouplements.

L'allure ordinaire de ces animaux est l'amble; mais ils peuvent aisément être habitués au galop. Certains méharas peuvent exécuter jusqu'à 200 kilomètres par jour; ces faits semblent être cependant une exception et les étapes ordinaires sont beaucoup plus réduites.

Normalement, la vitesse du chameau est de 12 kilomètres à l'heure, et cette allure ne peut être soutenue plus de deux heures.

Les chameliers déclarent qu'un méhari ne pourrait faire plus sans danger, et que si l'on cherchait à accroître la rapidité de sa course, le chameau se « crèverait le cœur » et mourrait sur le coup; c'est un fait digne de remarque: le



Défilé de djemels à une noce arabe.

méhari forcé ou surmené s'agenouille et ne bougera plus sous les coups, les menaces ou les prières; il meurt sur place.

Le « djemel » ou chameau de bât marche au pas et effectue de 40 à 50 kilomètres par jour; afin de conserver à ces porteurs toute leur force et leur vigueur, il convient de les charger modérément.

En Égypte, la charge d'un chameau sert de mesure conventionnelle sous le nom de « hemlah », et correspond à 250 kilogrammes; il serait préférable de ne pas dépasser 200 kilogrammes.

L'éducation du djemel consiste à le dresser à s'accroupir pour recevoir les fardeaux; dans cette opération, l'animal prend contact avec le sol par certaines parties du corps bien délimitées, qui, à la longue, se recouvrent de callosités portant un nom spécial. La callosité placée sous la poitrine, en arrière du sternum, est la « kuerkera »; derrière le coude se place la « marfaght »; au genou se trouve la « rokeba »; la « tefna » correspond au pli du grasset.

Il importe de choisir attentivement les individus d'après leur destination.

Le méhari devra avoir l'encolure bien musclée et souple, la croupe fuyante, les fesses plates et minces, le ventre levretté.

Les genoux des chameaux sont toujours creux, et il ne faut attacher qu'une faible importance à la régularité des aplombs. Les pieds, un peu fendus, ne portent que deux doigts terminés par de petits sabots, ils doivent présenter une surface plantaire large, bombée et calleuse.

Pour le djemel, il convient d'examiner la conformation de la bosse; cette dernière est une réserve de graisse dont le développement indique l'état d'embonpoint de l'animal et qui permet de juger de l'aptitude du chameau à la fonction de bête de somme.

La bosse doit être en forme de calotte sphérique légèrement allongée; il faut éliminer les dromadaires présentant des bosses déviées à droite ou à gauche par accident ou manque de soins.

Diverses tribus de l'Afrique utilisent les chameaux comme coureurs : les Touggourth, les Targui, les Chambba. On peut distinguer plusieurs manières de « chevaucher »; tantôt le cavalier repose sur la partie antérieure de la bosse, ses deux pieds prenant un point d'appui sur la base du cou; tantôt la partie médiane de la bosse offre le support nécessaire. Parfois le cavalier est sur la croupe, mais ce cas est réservé aux chameaux portant une charge déjà élevée; enfin, pour le chameau asiatique à deux bosses, le conducteur se place tantôt à califourchon entre les deux proéminences charnues, tantôt en amazone, les jambes soutenues par diverses armatures.

Les Arabes tirent également d'autres ressources du chameau; une fois par an, au mois d'avril, la tonte fournit des poils abondants que les femmes indigènes tissent pour en faire des sacs, des étoffes de tente, des cordes, des courroies, des coussins; avec la peau on confectionne des chaussures grossières ou l'on garnit l'arçon de la selle.

La chair du dromadaire peut être consommée, soit à l'état frais, soit après dessiccation au soleil; cette viande est ordinairement peu savoureuse; la bosse ou « deroua » passe pour le mets de prédilection des gourmets; le tissu fibreux qui la compose est imprégné d'une graisse d'odeur très particulière. Le lait de chamelle sert à l'alimentation journalière; on en réserve une part aux jeunes poulains qui trouvent là un utile supplément de nourriture; le rendement peut être de quatre à six litres de lait par jour.

L'élevage du chameau se pratique en Algérie sur la région des Hauts-Plateaux; les troupeaux sont réunis et paissent sur les herbages; la disette fourragère nécessite souvent un apport d'orge qui supplée au manque de nourriture. Les jeunes se servent ordinairement d'eux-mêmes vers l'âge de onze à treize mois; l'exploitation régulière du dromadaire comme méhari ou bête de somme ne commence régulièrement qu'à trois ans, et l'époque la plus favorable pour cette utilisation est comprise entre cinq à sept ans; cependant on peut obtenir de bons services jusqu'à vingt-cinq ans, l'animal ne terminant sa carrière qu'à trente-cinq ans.

La nourriture des « djemels » est souvent des plus rudimentaires; ils se contentent des plus médiocres fourrages et mangent même les branches de mimosas garnies de piquants.

Diverses maladies peuvent décimer les caravanes de dromadaires, et les Arabes pratiquent dans la plupart des cas une thérapeutique des plus primitives et barbares. La gale se propage rapidement parmi les troupeaux, et, pour éviter cette contamination, les indigènes ont recours au procédé original du « goudronnage » des chameaux.

Cette opération empêche l'attaque des insectes et la propagation de la gale; la piqûre de certains diptères, des mouches « débébes » notamment, peut provoquer les plus graves désordres. Les dromadaires excités par ces piqûres douloureuses deviennent soudainement furieux; ils se débattent, s'affolent et s'enfuient au hasard, poursuivant leur course jusqu'à ce qu'ils tombent d'épuisement.

Le goudron, par son odeur et la résistance que son enduit offre à ces attaques, peut jouer un rôle utile. Pour être d'une efficacité sûre, le goudronnage doit être effectué trois fois par an (1), et particulièrement après la tonte; le goudron de thuya et de genévrier de Phénicie est particulièrement recommandable; le goudron de pin et le goudron de houille ne sauraient convenir.

Telles sont les principales règles d'élevage et de dressage des chameaux; on voit que ces pratiques sont des plus rudimentaires. Étant donné l'importance des services que peuvent rendre les méhara et les djemels, il serait à souhaiter que des règles plus précises et plus rationnelles fussent appliquées à leur exploitation.

PAUL DIFFLOTH.

(1) P. DECHAMBRE, *Le Dromadaire*.

LES PROBLÈMES DE LA LINGUISTIQUE (1)

II

Les anciens, comme le remarque fort bien Niebuhr, ne se préoccupèrent que médiocrement de l'origine du langage et moins encore de la cause qui avait produit la variété déjà très considérable pour eux des idiomes parlés dans les divers pays qu'ils connaissaient.

En premier lieu, comme ils admettaient sans la discuter la coexistence de plusieurs races humaines qu'ils supposaient *autochtones*, c'est-à-dire ayant pris naissance sur les contrées mêmes qu'elles occupaient, cette diversité ne leur paraissait pas si étrange qu'elle a semblé aux modernes. En outre, le nombre des langues que les anciens pouvaient connaître (nous avons surtout en vue les auteurs grecs et romains), ce nombre, disons-nous, était fort limité. Un Grec instruit comme Platon ou Aristote, un Romain érudit comme Pline ou Varron, un géographe comme Strabon, auraient difficilement pu énumérer 30 ou 40 idiomes parlés de leur temps. De nos jours, au contraire, les linguistes ou les géographes ont pu dresser des catalogues étendus de plusieurs centaines d'idiomes; et, si l'on veut tenir compte des dialectes proprement dits de ces diverses langues ou de ces idiomes, ces catalogues pourraient contenir *quatre à cinq mille* dialectes. Nous nous réservons de revenir bientôt sur la distinction qu'il convient d'établir entre ces trois expressions malheureusement encore trop indécises dans leur signification : *langue*, *idiome*, *dialecte*. Au commencement du dernier siècle, le célèbre géographe Balbi comptait 860 langues, subdivisées en près de 5 000 dialectes encore parlés ou éteints, mais dont plusieurs, il est bon de le remarquer, n'étaient parlés que par quelques centaines de familles. Les renseignements fournis par Balbi ont été, à bon droit, contestés, et son autorité comme linguiste est, de fait, très faible.

D'après lui, 53 idiomes sont parlés en Europe (vers 1830), 153 en Asie, 115 en Océanie et 422 dans les deux Amériques.

On sait que la célèbre Société biblique de Londres, fondée dans les premières années du dernier siècle, a fait traduire à grands frais, soit la totalité, soit quelques livres seulement de l'Ancien et du Nouveau Testament en plus de 300 idiomes encore parlés, mais plusieurs de ces idiomes sont à peine en usage parmi 400 ou 500 familles. Nous ne pouvons passer sous silence sans injustice les travaux des missionnaires catholiques, qui, en rédigeant des catéchismes, des vocabulaires, fort élémentaires sans doute, et en traduisant les prières usuelles, ont préparé des matériaux très précieux que les linguistes ont largement mis à profit pour dégager leurs études de grammaire comparée et leurs recherches sur les similitudes que peuvent offrir ces idiomes dont le vocabulaire ne dépasse souvent pas *douze ou quinze cents mots* réellement distincts. Trois nations entre autres peuvent, à bon droit, revendiquer l'honneur d'avoir, dans ces recherches de linguistique, fourni à l'humanité curieuse de ces grands problèmes le plus grand nombre de linguistes et de philologues. Nous nommerons par ordre d'importance de travaux : l'Allemagne, la France et l'Angleterre.

Les philosophes et les érudits de Rome et de la Grèce qui ont eu occasion de parler dans leurs écrits, soit *ex professo*, soit plutôt à l'occasion d'autres problèmes scientifiques, de l'origine du langage, ignorant l'origine du genre humain telle que la Bible nous l'a révélée, ont affirmé généralement qu'il était d'invention humaine. Toutefois, leurs discussions portaient plutôt sur la *nature* des mots considérés comme *signes* de la pensée. Les mots étaient-ils purement conventionnels et arbitraires, ou bien avaient-ils en eux-mêmes un rapport intime, nécessaire même et non arbitraire avec la nature des objets exprimés et leurs qualités? C'est ce que les Grecs, si subtils dans leurs distinctions, exprimaient par ces trois mots : φύσει (par nature), ou θέσει (par position), par place dans le discours, ou enfin νόμῳ (par la loi), c'est-à-dire en vertu d'une règle d'une convention préétablie.

Les péripatéticiens, suivant l'opinion de leur illustre maître Aristote, soutenaient que les mots étaient de purs signes conventionnels de la pensée: θέσει. Au contraire, les stoïciens affirmaient la convenance intime et la conformité naturelle des mots avec les choses signifiées : φύσει. De la réponse donnée à ces deux questions devait surgir la solution d'un autre problème qui intéressait beaucoup les uns et les autres : celui de la *convenance* des mots. Et c'est précisément cette convenance, ce rapport conventionnel ou au contraire intime entre l'expression orale et la nature intrinsèque des êtres que Platon discute dans le célèbre dialogue *le Cratyle*. « Περί ὀνομάτων ὀρθότητος. » *De nominum convenientia*. Héraclite avait deviné qu'à une époque primitive les mots avaient une signification qu'il appelait *symbo-*

(1) Suite, voir p. 674.

lique et qu'ils s'étaient produits naturellement φύσει à la façon des ombres ou des réflexions des objets matériels sur l'eau, et non point par convention ou par suite d'une loi νόμῳ ou θέσει, c'est-à-dire artistiquement comme les statues et les tableaux. Platon, qui ne connaissait d'autre langue que la grecque, n'avait certes pas la prétention, il le dit formellement, de remonter aux mots *types*, aux *racines :* πρῶτα ἀρχηγά, mais il croyait que les mots furent imposés aux objets par une puissance *plus qu'humaine :* « μείζω τινὰ δύναμιν εἶναι ἢ ἀνθρωπείαν. » (*Cratyle*, édit. d'Henri Estienne, 1578, p. 424.)

Les Romains, beaucoup moins doués que les Grecs pour traiter ce problème si difficile, n'ont guère fait que citer leurs maîtres, ou tout au plus les ont commentés et n'ont pas fait avancer d'un pas la question. Dans le livre des questions tusculanes (l. 1er, 25), Cicéron se contente de dire : *Qui primus quod summæ sapientiæ Pythagoræ visum est omnibus rebus nomen imposuit* (assertion gratuite), *aut qui dissipatos homines congregavit et ad societatem vitæ convocavit omnes magni*. L'orateur romain n'a pas grand mérite à énoncer cette opinion.

Il ne sera pas hors de propos, avant de quitter les anciens, de transcrire ici avec quelque étendue les pensées si élevées d'un Père de l'Église, aussi profond philosophe qu'il était orateur disert, sur cette question de l'origine du langage.

(*Œuvres de saint Grégoire de Nysse*, édition de Paris, 1630, t. II, p. 768). « Comme Dieu, qui nous a donné l'aptitude au travail, n'a pas pour cela créé chacun de nos travaux en particulier, ainsi, en nous donnant la faculté *de produire notre verbe* (c'est-à-dire d'exprimer notre pensée intérieure par la parole), Dieu nous en a laissé l'application et la direction. Ce serait une puérilité, une niaiserie *digne des juifs*, que de se figurer Dieu comme un maître qui a fait épeler par l'homme les mots destinés à former son langage..... Comme Dieu a donné aux animaux la faculté de se mouvoir, il a communiqué à la nature humaine la faculté de parler et d'articuler, à l'homme de déterminer les procédés organiques d'articulation qui conviennent à la nature des choses qu'il veut désigner. Dieu crée les choses, mais il ne crée pas leurs noms.

» Le langage humain est donc une invention de notre esprit..... La puissance d'articulation est une création divine; son résultat provient de la liberté humaine dirigeant la faculté reçue..... Car, de même qu'au commencement, lorsque l'humanité tout entière parlait la même langue, la Sainte Écriture ne fait nullement mention d'enseignement divin du langage ; ainsi, lorsque l'humanité a été forcée de se diviser en plusieurs branches à cause de la multiplicité des langues qu'elle a parlées, il n'est point dit que Dieu ait établi une loi d'après laquelle telle branche devait adopter tel langage déterminé. »

D'une manière générale, on peut affirmer que l'opinion dominante des païens et après eux des juifs et des chrétiens est celle de l'*innéité* du langage. En appelant l'homme *un animal raisonnable et sociable* « ζῶον λογικόν καὶ πολιτίκον », les Grecs indiquaient que la faculté de la parole lui est innée. Les docteurs juifs paraphrasaient ainsi le passage fameux de la Genèse (ch. II, v. 7) : *Factus est homo in animam viventem..... fuit homini in animam loquentem*. (Paraphr. chaldaïque du rabbin Onkelos.)

(*A suivre.*) A. Paradan.

RECHERCHES SUR LE ROLE DE LA POTASSE DANS LA VÉGÉTATION

ET L'EMPLOI PRATIQUE DES ENGRAIS POTASSIQUES (1)

II. — La potasse dans les terres arables.

La potasse se rencontrant dans toutes les plantes, on doit naturellement la trouver dans toutes les terres. Elle constitue, en effet, avec l'azote, l'acide phosphorique et la chaux, un des quatre éléments de la fertilité des sols arables.

S'il est vrai que toutes les terres contiennent de la potasse, par contre, toutes n'en renferment pas en égale quantité; en outre, dans les unes elle est facilement assimilable, tandis que les autres ne la cèdent que difficilement aux plantes. Ceci nous conduit tout naturellement à examiner sous quelles formes la potasse se trouve dans les terres. La potasse se trouve dans le sol sous deux formes :

1° A l'état soluble (carbonate, nitrate, chlorhydrate);

2° A l'état insoluble (silicate).

Les sels de potasse soluble, comme le fait observer M. E. Gain, sont de beaucoup les plus assimilables par les végétaux; ils rentrent dans la catégorie des engrais en partie voyageurs et en partie absorbés par le sol et insolubilisés. Si la potasse est rare dans un sol, on peut admettre qu'elle est fixée et absorbée entièrement par les particules terreuses. Si au contraire le sol est

(1) Suite, voir p. 688.

assez riche en potasse, une partie y existe à l'état libre. Il en résulte que plus une terre arable contient d'éléments absorbants (argile ou humus), mieux elle retient la potasse. Si ceux-ci font défaut, les eaux pluviales ne laissent que peu de potasse (sables et craies) (1).

D'après les analyses de M. Schlœsing, on constate souvent dans les terres arables 4 pour 100 de potasse. M. Perrey a montré que l'argile en renferme toujours de 2 à 7 pour 100.

Dans les sols calcaires (causses de l'Aveyron, craies de la Champagne), MM. Risler et Colomb-Pradel ont trouvé de 0,029 à 0,67 pour 100 seulement de potasse.

Quelquefois cependant des causes multiples peuvent avoir amené de la potasse dans des sols calcaires; l'analyse du sol s'impose si l'on veut être renseigné à ce sujet.

La potasse soluble peut être évaluée en épuisant la terre par une grande quantité d'eau. Cette proportion est généralement peu élevée, comparativement à la potasse insoluble.

C'est ce que montrent les chiffres suivants, qui indiquent pour quelques terres, les quantités de potasse soluble dans l'eau pure, et de potasse totale (rapportée à un kilogramme de terre fine séchée à l'air):

	Potasse totale.	Potasse soluble.	Quantité p. 100. de potasse soluble.
Terre silicieuse.......	6 gr. 5	0 gr. 024	0 gr. 37
Terre silico-argileuse.	3 gr. 6	0 gr. 05	1 gr. 1
Terre argileuse.......	1 gr. 5	0 gr. 05	3 gr. 3

La potasse insoluble du sol (silicates de potasse et autres est en partie solubilisée par les eaux souterraines chargées d'acide carbonique; elle passe alors à l'état de carbonate, qui est, soit consommé par les plantes, soit fixé par les particules d'argile et surtout d'humus (humate de potasse) que le sol retient énergiquement.

Elle constitue ainsi une réserve qui demeure constamment à la disposition des racines.

D'après M. P. P. Dehérain, le plâtrage qui réussit si bien sur les légumineuses, aurait pour principal effet de mobiliser la potasse du sol. En effet, le carbonate de potasse de la terre est fortement retenu par les particules terreuses; en outre, on trouve surtout ce principe dans les couches superficielles. Or, en appliquant du plâtre, il se produit une double décomposition; il y a formation de carbonate de calcium et d'autre part de sulfate de potasse. Ce dernier sel n'étant nullement retenu par le pouvoir absorbant du sol, il filtre dans la couche arable et va se mettre à la portée des longues racines des légumineuses. La réaction serait la suivante:

$$CO^3 K^2 + SO^4 Ca = SO^4 K^2 + CO^3 Ca.$$

Il résulte d'ailleurs des analyses de M. Boussingault, d'une part, et de M. Dehérain, d'autre part, que les trèfles plâtrés contiennent beaucoup plus de potasse que ceux qui n'ont pas reçu de plâtre.

Voici à ce sujet les résultats obtenus par M. Boussingault sur le trèfle:

	1841		1842	
	Plâtré	Non plâtré	Plâtré	Non plâtré
	KG	KG	KG	KG
Acide sulfurique.	3,4	3,9	3,2	3,1
Chaux.	29,4	35,7	56,7	33,2
Potasse.	35,4	34,7	34,7	29,4

En résumé, le plâtre a donc pour effet de mobiliser la potasse et de la faire passer des couches superficielles où elle est habituellement retenue dans les couches profondes où s'enfoncent les racines des légumineuses.

Les terres qui proviennent de la décomposition des roches primitives et des roches volcaniques contiennent toujours de la potasse puisque ces dernières en renferment de grandes quantités.

C'est le cas des terrains primitifs de la Bretagne, de la Vendée, du Plateau central et du Morvan, etc., dont l'ensemble représente environ le cinquième du territoire de la France.

Les argiles qui dérivent de ces roches sont également toujours riches en potasse.

D'après M. de Mondésir, la potasse serait fixée par les humates et les silicates polybasiques généralement abondants dans le sol. Les combinaisons de la potasse avec les matières organiques sont incontestables, et les recherches de M. Grandeau ont mis en évidence la présence de cet alcali dans la matière noire qu'on extrait du sol. M. Dehérain, dans la liqueur ambrée qui s'écoule des drains sur des terres bien fumées, a caractérisé la présence d'humate de potasse en même temps que d'humate de chaux.

En résumé, dit M. E. Roux, presque toutes les terres contiennent des composés potassiques insolubles que seuls les agents chimiques énergiques peuvent extraire et que les plantes ne peuvent utiliser ainsi, mais que les influences atmosphériques désagrègent lentement pour en

(1) E. Gain. *Précis de Chimie agricole*, p. 391.

tirer de la potasse soluble, laquelle, fixée par l'humus et l'argile, n'est pas entraînée par les eaux (1).

En voici un exemple :

1 kilogramme de terre traité par 5 litres d'eau :

EAU EMPLOYÉE	TERRE RÉGULIÈREMENT FUMÉE POTASSE CÉDÉE	
	PAR KILO	PAR HECTARE
Eau distillée	0 gr. 019	76 kilog.
Eau + 6 gr. 5 de sulfate de chaux.	0 gr. 071	284 —
Eau + 25 gr. de sulfate de magnésie.	0 gr. 129	516 —

Ce qui confirme bien les recherches de M. Dehérain sur le plâtrage mentionnées plus haut.

En général, pour évaluer la potasse regardée comme prochainement assimilable, on traite la terre par l'eau régale.

On prend 10 ou 20 grammes de l'échantillon que l'on traite au bain-marie par 40 à 80 centimètres cubes d'un mélange de 1 partie d'acide nitrique avec 3 parties d'acide chlorhydrique. On évapore à siccité et on filtre après avoir repris par l'eau.

La silice reste sur le filtre, la liqueur contient du fer et de l'alumine, la chaux, la magnésie et les alcalis, de l'acide sulfurique et phosphorique. On ajoute quelques gouttes d'acide sulfurique et on évapore à sec pour éliminer complètement les acides nitrique et chlorhydrique.

On reprend par l'eau bouillante et l'on traite par l'eau de baryte pour précipiter l'acide sulfurique, l'acide phosphorique et toutes les bases, sauf les alcalis.

La liqueur filtrée ne contient plus que la soude, la potasse et un excès de baryte. On se débarrasse de la baryte au moyen d'un courant d'acide carbonique qui donne un précipité insoluble de carbonate de baryte ou par le carbonate d'ammoniaque. La solution est ensuite concentrée, puis additionnée d'un excès d'acide chlorhydrique. On chauffe au rouge naissant pour volatiliser le chlorhydrate d'ammoniaque et il ne reste finalement que la potasse et la soude à l'état de chlorures.

Il faut séparer la potasse de la soude. Pour cela, on reprend par une petite quantité d'eau et l'on y ajoute un excès de chlorure de platine, puis on évapore au bain-marie jusqu'à siccité.

On traite alors par l'alcool éthéré et on filtre en lavant le précipité à l'alcool éthéré jusqu'à ce que les eaux de lavage ne passent plus colorées en jaune.

On dissout le chloroplatinate de potassium demeuré sur le filtre au moyen d'un jet d'eau bouillante et on le reçoit dans une capsule contenant du formiate de soude en solution à 5 pour 100 environ et maintenue à une température voisine de l'ébullition.

Le chloroplatinate est réduit à l'état de platine métallique. On le recueille, le dessèche et le calcine. Le poids du platine, multiplié par 0,48, donne le poids de potasse (K^2O) contenu dans la prise d'essai (1).

Le dosage de la potasse *totale* est rarement nécessaire; on peut l'effectuer par la méthode de MM. Berthelot et André (2) en traitant la terre par un mélange de fluorhydrate d'ammoniaque et d'acide sulfurique.

La proportion de potasse soluble dans l'eau régale dans les terres est en moyenne de 1 à 2 grammes par kilogramme. M. de Gasparin a dosé la potasse dans 40 échantillons de terres; il a trouvé moins de 1 gramme de potasse dans 8 de ces sols; entre 1 et 2 grammes dans 10 autres, de 2 à 3 grammes dans 14, enfin de 3 à 9 grammes dans le reste du lot. On trouve exceptionnellement une richesse plus considérable dans certains échantillons.

L'épuisement du sol en potasse varie beaucoup avec les cultures qui s'y succèdent, car nous savons que toutes les récoltes ne sont pas également avides de cet élément.

Voici néanmoins quelques données à cet égard :

Une récolte de froment de 40 hectolitres (soit 3 200 kilogrammes de grain) et 7 470 kilogrammes de paille, enlève par hectare :

17 kilog. 6 de potasse dans le grain }
36 kilog. 0 de potasse dans la paille } total.. 53 kilog. 6

Une récolte d'orge de 25 hectolitres :

7 kilog. 8 dans le grain }
26 kilog. 0 dans la paille } total............ 33 kilog. 8

Une récolte de 20 hectolitres de seigle : $36^{kg},7$.

Une récolte de 25 hectolitres d'avoine : $25^{kg},4$.

Une récolte de 25 hectolitres de sarrasin : $31^{kg},3$.

Le colza, rendant 30 hectolitres de grain à l'hectare, enlève au sol 58 kilogrammes de potasse.

Une récolte de lin de 4 000 kilogrammes exporte $40^{kg},2$ de potasse.

(1) E. Roux, *Les Engrais et les Amendements*, p. 86.

(1) V. Vaillant, *Petite Chimie de l'Agriculteur*, p. 62.

(2) *Annales de Chimie et de Physique*, t. XV, p. 309.



Une récolte de chanvre de 12 500 kilogrammes enlève par hectare 65 kilogrammes de potasse.

Le houblon rendant 1 000 kilogrammes de cônes secs enlève 24 kilogrammes de potasse par hectare.

Pour une récolte de tabac de 1 500 kilogrammes de feuilles, l'appauvrissement est de 27kg,2.

Une récolte de 30 000 kilogrammes de betteraves à sucre est beaucoup plus épuisante; il en est de même des betteraves fourragères, des rutabagas et choux-navets.

	RACINES kilog.	FEUILLES kilog.	TOTAL kilog.
Betterave à sucre (30 000 kg.)	120,0	48,0	168,0
Betteraves fourragères (40 000 kg.)	172,0	86,0	258,0
Rutabagas et choux-navets (45 000 kg.)	180,0	72,0	252,0

Un hectare cultivé en pommes de terre, rapportant 18 000 kilogrammes de tubercules et 4 200 kilogrammes de fane, enlève au sol 113kg,4 de potasse dont 100kg,8 contenus dans les tubercules et 12kg,6 dans les fanes.

Le foin de prairie (6 000 kilogrammes à l'hectare) enlève 96kg,0 de potasse.

Les choux fourragers, rendant 40 000 kilogrammes de feuilles à l'hectare, exportent de 195 à 240 kilogrammes de potasse.

Le trèfle rouge (8 000 kilogrammes de foin sec par hectare) prélève 156 kilogrammes de potasse.

Une récolte de sainfoin de 4 500 kilogrammes en sec et une récolte de luzerne de 10 000 kilogrammes exportent respectivement : la première 80kg,6 et la seconde 152 kilogrammes de potasse.

Enfin, un hectare de vigne rendant 33 hectolitres de vin enlève au sol, tant par le vin que par le marc et les sarments, de 16 à 18 kilogrammes de potasse.

Il nous reste à voir ce que doit être la richesse d'une bonne terre arable en potasse.

On admet, en général, que si une terre renferme moins de 1 gramme de potasse par kilogramme, l'usage des fumures potassiques, en plus du fumier de ferme, s'impose nécessairement. De 1 gramme à 1gr,5, ces fumures donnent encore des résultats favorables.

Au-dessus de 1gr,5 par kilogramme, la nécessité des engrais potassiques varie avec la nature des plantes cultivées.

On admet qu'en moyenne, le bon fumier de ferme mixte contient 0,52 pour 100 de potasse; c'est l'élément fertilisant qui y domine, car il ne contient que 0,47 d'azote et 0,30 d'acide phosphorique. D'ailleurs, ce ne sont là que des moyennes, car la composition du fumier varie avec le nombre relatif des divers animaux domestiques qui le produisent, c'est ce qui résulte des analyses de Wolff concernant le fumier frais de divers bestiaux.

	COMPOSITION CENTÉSIMALE		
	Potasse.	Azote.	Acide phosphorique.
Fumier de cheval	0,53	0,58	0,28
— de bêtes à cornes	0,40	0,34	0,16
— de mouton	0,67	0,83	0,23
— de porc	0,60	0,45	0,19

Pendant longtemps on a négligé les engrais potassiques en raison même de la richesse des fumiers en cet élément. Mais aujourd'hui que presque partout les fumures au fumier de ferme sont complétées par des engrais chimiques, l'emploi des sels de potasse, employés concurremment avec les engrais azotés et phosphatés, donne presque partout d'excellents résultats.

Il nous reste donc à voir quels sont les engrais potassiques qui doivent être employés dans la pratique de la fertilisation intensive.

(*A suivre.*) ALBERT LARBALÉTRIER.

RESTAURATION DU CHANT GRÉGORIEN

Un des derniers titres de gloire conquis par les Bénédictins avant d'avoir été indignement bannis de leur patrie, c'est la restauration du chant grégorien.

Les mélodies retrouvées par eux les consoleront dans l'exil, et celles que leurs livres permettront d'exécuter en France leur porteront sur l'aile des vents comme un écho affaibli de leur pays.

Ces chercheurs infatigables n'ont pas été seuls s'adonnant à ce labeur ingrat. Ils ont été secondés par des travailleurs plus ou moins heureux qui partagent leur gloire et sont nommés dans leurs ouvrages : M. le chanoine Gontier du Mans, M. l'abbé Bonhomme.....

Parmi les studieux restaurateurs de l'art musical religieux, il en est un qui plus que les autres a été mis en oubli, puisqu'on ne trouve son nom cité, à peu près nulle part, pas même dans les *Mélodies grégoriennes* de Dom Pothier; qui pourtant a fait plus que les autres, qu'on peut vraiment appeler le précurseur des Bénédictins. Ce champion, c'est M. l'abbé Raillard.

Ouvrez le *Cosmos*, année 1874, t. Ier, et à la page 726, sous le titre : *Chronique musicale*, vous verrez qu'à une époque où les Bénédictins n'avaient pas encore présenté au public le résultat de leurs recherches, puisque Dom Pothier a daté du 18 novembre 1879 la préface de ses *Mélodies grégoriennes*, l'ouvrage lui-même, de 1881; son Graduel, de 1883; vous verrez, dis-je, que M. l'abbé Raillard, dès 1874, est

décoré du titre de « Champollion de ces hiéroglyphes mystérieux » qu'étaient dans leurs manuscrits les mélodies grégoriennes. On dit de lui qu'il a eu « la patience et le courage de s'appliquer à ce laborieux déchiffrement, considéré jusqu'alors comme impossible; qu'il a compulsé des centaines de manuscrits de toutes les époques et de tous les pays; qu'il a fouillé dans toutes les bibliothèques de Paris et de plusieurs villes de France, dans celles de la Suisse et de l'Italie; qu'il est enfin parvenu à découvrir le vrai sens des neumes, à les expliquer dans leurs détails les plus minutieux; que ces explications ont été exposées dans plusieurs écrits dont l'Académie des inscriptions a reconnu et consacré la valeur, en décernant deux fois à leur auteur la plus haute récompense qu'elle accorde aux recherches sur les antiquités nationales; qu'elles l'ont conduit à la restauration exacte et mathématiquement certaine du chant authentique des époques primitives de l'Eglise..... »

D'où vient donc que le silence s'est fait autour des travaux de M. l'abbé Raillard, tandis que les recherches de Dom Pothier ont été consacrées par un retentissement extraordinaire? Parce que le prêtre isolé manque des ressources nécessaires pour faire triompher une œuvre qui n'est pas sans rencontrer des obstacles, et de puissants obstacles. Pour réussir dans une pareille entreprise, il faut une Congrégation qui ne se rebute jamais, comme celle des Bénédictins. Un homme s'use; une Congrégation reste. Elle possède toujours des troupes fraîches à opposer aux adversaires.

Dans la restauration du chant grégorien, les fils de saint Benoît ont eu à se livrer à de patientes recherches; pour en publier les résultats, ils ont eu à lutter contre des rivaux redoutables. M. Pustet, éditeur à Ratisbonne, appuyé à Rome par le cardinal Bartolini, avait, en 1868, obtenu, pour trente années, le privilège de réimprimer le Graduel de l'édition médicéenne de 1615, avec extension de ce privilège à plusieurs éditions manuelles.

Chaque fois que les Bénédictins essayaient de produire leurs livres, l'imprimeur de Ratisbonne, par l'intermédiaire de son puissant protecteur, obtenait contre eux condamnation.

En octobre 1887 le protecteur expirait. En 1900 expirait également le privilège de M. Pustet qui, prudemment, déclara ne pas en demander le renouvellement.

L'œuvre des Bénédictins demeurait triomphante.

La justice commande aussi de jeter quelques fleurs sur le nom de M. l'abbé Raillard.

E. Trébeden.

SOCIÉTÉS SAVANTES

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 26 mai 1902.

Présidence de M. Bouquet de la Grye.

Le moteur-muscle employé à une production de travail positif. Comparaison avec les moteurs inanimés, au point de vue de la dissociation des divers éléments constitutifs de la dépense d'énergie qu'entraîne ce travail. — Les conclusions à déduire des documents exposés dans ce Mémoire et dans les travaux antérieurs de M. Chauveau sur le même sujet sont formulées par lui dans les termes suivants:

Dans les moteurs industriels, l'énergie disponible sur l'arbre animé d'un mouvement uniforme, pour une production de travail mécanique positif, c'est-à-dire pour le soulèvement d'une charge, se dépense, comme l'énergie du muscle, dans l'accomplissement de trois fonctions distinctes qui peuvent être aisément dissociées:

A. L'annihilation de l'effet de la pesanteur sur la charge soulevée, autrement dit la création de la force de tension qui fait équilibre à cette charge et la prépare ainsi au soulèvement.

B. La création même du travail mécanique, c'est-à-dire le soulèvement de la charge, ainsi neutralisée, à une hauteur plus ou moins considérable.

C. La création de la vitesse avec laquelle la charge effectue ce soulèvement.

Les deux dépenses A et C, incessamment créées, se résolvent incessamment en chaleur, qui se dissipe.

La dépense B est la seule dont la valeur énergétique soit conservée dans la force vive qui existe en puissance dans le travail mécanique effectué.

D'où il résulte que le rendement d'un moteur, muscle ou machine, en travail mécanique vrai, ne peut jamais représenter qu'une fraction, variable suivant les cas, parfois relativement minime, de l'énergie disponible totale qui a été consacrée par le moteur à l'exécution de ce travail mécanique.

Sur l'éthologie des larves de « Sciara medullaris » Gd. — Les larves de cette espèce (famille des Diptères) étant très communes au printemps dans les tiges desséchées de *Senecio jacobæa*, sur les falaises et les dunes des environs de Wimereux, M. Giard a pu étudier plusieurs particularités de leur vie. Il a remarqué d'abord qu'elles se nourrissent exclusivement de substances végétales; leur intestin s'est montré constamment rempli de cellules de la moelle du séneçon; et, en outre, beaucoup ont été trouvées creusant leurs galeries à travers la moelle parfaitement saine, loin de tout débris animal. Ces larves présentent la curieuse particularité de l'anhydrobiose, c'est-à-dire qu'elles peuvent être desséchées presque complètement, jusqu'à perdre leur forme sans périr: dès qu'on leur rend l'humidité, elles ressuscitent, et cet accident, qui peut se répéter plusieurs fois, n'influe en rien sur leur évolution ultérieure. En général, les larves de *Sciara* ne se développent que dans les tiges déjà perforées par d'autres insectes; et cela s'explique si l'on considère que la nymphe et l'insecte



parfait qui en éclosent ne sont point munis de l'armature nécessaire pour pouvoir s'ouvrir un chemin vers l'extérieur. *Sciara medullaris* exploite à ce point de vue les galeries creusées dans le séneçon par un beau charançon *Lixus punctiventris*.

Synthèse de divers pétroles : contribution à la théorie de formation des pétroles naturels. — MM. P. Sabatier et J.-B. Senderens avaient observé que l'hydrogénation directe de l'acétylène par l'hydrogène gazeux, réalisée à froid ou à température peu élevée en présence du nickel réduit, donné lieu à de l'éthane, accompagné d'une certaine proportion de carbures forméniques supérieurs ou liquides. Ils ont reconnu qu'en opérant avec une colonne de nickel maintenue vers 200°, la réaction peut être poursuivie indéfiniment. Dans une expérience qui a été prolongée pendant vingt-huit heures, ils ont condensé dans un tube refroidi environ 20 centimètres cubes d'un liquide jaune clair, d'une magnifique fluorescence, et d'odeur tout à fait semblable à celle du pétrole rectifié. Ce liquide commence à bouillir vers 45°. Le point d'ébullition s'élève peu à peu. A 150°, la moitié environ a distillé; à 250°, il demeure une petite quantité de produit jaune orangé, très fluorescent, dont une faible dose communique la fluorescence bleue à une proportion importante de liquide.

Cette composition, par sa densité et ses caractères physiques se rapproche beaucoup de la plupart des *pétroles d'Amérique*.

Des travaux analogues ont permis aux expérimentations d'obtenir des liquides dont la composition se rapproche beaucoup de celle des *pétroles* du Caucase.

Il en résulte que l'on peut, à partir d'acétylène et d'hydrogène, par l'intermédiaire de métaux divisés, nickel et métaux voisins, arriver à obtenir, selon la conduite de la réaction, des liquides semblables aux pétroles.

Ces synthèses obtenues conduisent les auteurs à donner une explication fort simple de la formation des pétroles naturels. Il suffit d'admettre que, dans les profondeurs de la terre, se trouvent diversement distribués des métaux alcalins ou alcalinoterreux libres, ainsi que les carbures de ces métaux. L'eau, arrivant au contact des premiers, dégage de l'hydrogène; au contact des carbures, de l'acétylène. Les deux gaz, en proportion variable, rencontrent à l'état divisé des métaux très diffusés dans la nature, nickel, cobalt, fer, et donnent lieu aux réactions qui, selon le mode d'action, fournissent les divers pétroles connus.

Cette explication n'est, en réalité, qu'une vérification et un développement de la théorie proposée autrefois par M. Berthelot, puis par M. Mendeleeff.

Récepteur de télégraphie sans fil. — Jusqu'ici tout récepteur de télégraphie sans fil fonctionne avec un radioconducteur. Pour recevoir une dépêche *inscrite*, on fait usage de l'enregistreur Morse, et le radioconducteur qu'on lui associe est constamment un tube de limaille. Mais les meilleurs tubes à limaille ont une inconstance qui rend leur jeu variable. M. Édouard Branly a cherché un radioconducteur plus régulier; il l'a obtenu en faisant usage du contact métal oxydé-métal poli, signalé dans une précédente communication. Ce radioconducteur est constitué par un trépied formé d'un disque circulaire sur lequel sont implantées trois tiges verticales à pointes mousses oxydées. M. Branly a bien voulu promettre au *Cosmos* une description complète de ce nouveau radioconducteur, nous n'insisterons donc pas en ce moment sur cette découverte qui marque une nouvelle étape et des plus importantes dans la télégraphie sans fil. Disons seulement que, au cours de ses recherches, M. Branly est arrivé à supprimer le frappeur indépendant, à augmenter la vitesse d'inscription et à établir un récepteur simple plus avantageux que les récepteurs en usage.

Sur la décharge électrique dans la flamme. — La variation de la pression, au sein d'un gaz, exerce une influence sur le caractère de la décharge électrique. M. Jules Semenov a pensé qu'il serait intéressant d'étudier l'influence, sur la décharge, d'autres facteurs que la pression. A ce point de vue, l'étude de la décharge électrique dans la flamme du gaz présente un grand intérêt. Il résulte de ses expériences que la décharge électrique dans la flamme, nettement dissymétrique, permet de constater les faits suivants :

1. Le pôle négatif s'échauffe beaucoup plus que le pôle positif.

2. Du pôle positif vers le pôle négatif, et toujours dans un seul sens, il se fait un véritable transport de particules matérielles qui suivent toutes les sinuosités de l'étincelle.

3. Le pôle négatif est le siège d'un phénomène de reflux de particules matérielles dont la direction paraît indépendante de la position relative des deux pôles.

Sur la température de l'arc électrique. — M. Violle a démontré le premier que la température du cratère de l'arc est indépendante de l'intensité du courant, comme représentant un changement d'état physique (ébullition du carbone) ; cette remarque donne à la détermination de la température du charbon positif de l'arc une importance assez grande.

Ce n'est, on le sait, que par extrapolation de lois physiques bien étudiées qu'on est arrivé à l'évaluation de cette température. M. Violle trouve 3500°, par extrapolation de la loi de variation de la chaleur spécifique du carbone. MM. Wilson et Gray, en extrapolant la courbe représentant le rayonnement de l'oxyde de cuivre, arrivent à 3400°. M. Le Chatelier indique 4100° en étudiant par son pyromètre optique l'émission lumineuse des corps noirs. M. Wanner, en extrapolant les droites isochromatiques du charbon des lampes, trouve 3427° pour les charbons à mèche et 3577° pour le charbon de cornue.

M. Féry a contrôlé ces résultats par l'emploi des formules récemment indiquées comme représentant l'allure du rayonnement en lumière monochromatique (formule de Wien).

La température absolue en lumière rouge a été calculée de 3867° et de 3897° en lumière verte. Ces résultats ont été obtenus avec des charbons graphitiques très purs.

Emploi de l'urine pour le développement de la plaque photographique. — L'image latente d'une plaque photographique, soumise à l'action d'une urine fraîchement éliminée, n'est pas développée ; mais M. A. Reiss a reconnu que si l'urine est rendue alcaline par addition d'une solution de carbonate de potassium, on constate que l'image apparaît rapidement, sans toutefois pouvoir atteindre le degré de densité nécessaire pour l'obtention d'un bon positif.

Toutefois, les urines devenues alcalines par la fermentation à l'air développent l'image latente de la plaque photographique sans addition de carbonate de potassium.

M. Reiss a constaté que le mélange de l'urine avec les révélateurs connus donne les meilleurs résultats; ses recherches lui ont fait reconnaître que c'est l'urée qui agit comme réducteur de l'image latente.

Ces recherches présentent un intérêt théorique et pratique. En effet, l'eau utilisée pour diluer les révélateurs actuels peut être souvent avantageusement remplacée par l'urine, qui, par le fait qu'elle contient une assez grande quantité de l'agent réducteur, l'urée, communique au révélateur plus d'énergie, sans augmenter sensiblement sa tendance au voile.

Mécanisme des variations chimiques chez la plante soumise à l'influence du nitrate de sodium. — Le chlorure de sodium ayant pour effet de réduire l'énergie chlorophyllienne, on aurait pu s'attendre à ce qu'il vint gêner l'éthérification chez la plante. Mais il paraît logique de déduire des expériences décrites dans une précédente note, par MM. E. Charabot et A. Hébert, que la présence de ce sel dans le sol a ralenti l'absorption de l'eau par les racines, plus encore que la chlorovaporisation, de sorte que la diminution de la quantité relative d'eau chez la plante s'est trouvée accélérée. Il en est résulté une aptitude plus grande pour l'éthérification.

Le nitrate de sodium exerce sur la plante une influence favorable à la fonction chlorophyllienne et, partant, à la chlorovaporisation; soit alors que l'absorption se trouve réduite, soit qu'elle ne subisse aucune modification, soit enfin qu'elle n'éprouve qu'un accroissement moindre que la chlorovaporisation, nous constaterons que l'appauvrissement de la plante en eau sera favorisé, en même temps, d'ailleurs, que l'éthérification.

Les expériences de ces auteurs ont porté sur la menthe poivrée.

Voici deux faits qui en résultent:

Chez la plante arrivée à un degré de développement convenable, la proportion relative d'eau diminue, tandis que la proportion relative de matière organique augmente. Ces variations sont plus sensibles chez les plantes cultivées au nitrate de sodium que chez celles cultivées normalement.

En second lieu, la plante cultivée sur un sol additionné de nitrate de sodium élabore une huile essentielle constamment plus riche en éthers et plus pauvre à la fois en menthol et en menthone que celle obtenue par culture normale.

En résumé, comme le chlorure de sodium, le nitrate de sodium a eu pour effet de favoriser l'éthérification et d'accentuer la diminution de la proportion centésimale d'eau.

Ces deux sels ont modifié d'une façon analogue la marche des phénomènes chimiques chez la plante. Mais le mécanisme de leur intervention paraît ne pas être le même.

Variétés d'action et de nature des sécrétions d'un microbe pathogène (produits volatils, hémolysines, mucine, principes antagonistes pyocyaniques. — MM. Charrin et Guillemonat exposent leurs recherches et en déduisent les conclusions suivantes:

Contrairement à divers produits microbiens qui n'engendrent pas d'accidents mortels immédiats, les sécrétions du bacille pyocyanique provoquent une mort rapide sans incubation: cette toxicité n'est pas due aux pigments, l'absence d'incubation dépend de principes bactériens multiples, mais surtout, quand la culture a un âge déterminé, des composés volatils, c'est-à-dire de substances accessoires qui ne constituent pas les vraies toxines; non seulement, d'une façon générale, les poisons morbifiques dérivés d'un microbe spécial sont multiples, mais même pour déterminer un unique désordre, par exemple la dissolution des globules rouges, un bacille dans certaines conditions dispose de plusieurs corps hémolytiques. Enfin, ils pensent que des cultures peuvent contenir des sécrétions bactériennes douées d'attributs propres, dans diverses mesures, à se neutraliser réciproquement.

Les roches volcaniques de la Martinique. — Des recherches de M. Lacroix sur ce sujet, il résulte que les roches volcaniques de la Martinique constituent une série pétrographique remarquablement nette, comprenant des roches à quartz libre (dacites), puis des roches sans quartz qui, par ordre de basicité croissante, sont des andésites et des labradorites. Leur caractéristique commune est de renfermer comme élément essentiel un pyroxène rhombique, accompagné fréquemment par de l'augite et de la hornblende. Toute la série est remarquable par l'abondance des phénocristaux de plagioclases; ils sont rarement homogènes et offrent les plus beaux exemples que l'on puisse imaginer de zones régulières formées par des feldspaths de composition différente.

Action biochimique de l'extrait de rein lavé sur certains composés organiques. — M. Gérard a observé que l'extrait aqueux de rein de cheval privé de tout élément cellulaire peut hydrater le glycogène, le gaïacol, l'acide oxalurique, la lactose.

Cette hydratation, qui ne se manifeste que dans les liquides non soumis à l'ébullition, est donc très vraisemblablement le résultat d'une action diastasique. Du reste, l'auteur a isolé cette diastase qui nous rappelle la nephrozymase de Béchamp.

Sur le mécanisme comparé de l'action du froid et des anesthésiques sur la nutrition. — M. Raphaël Dubois a démontré que les anesthésiques généraux agissent sur la substance vivante ou bioprotéon, principalement en la déshydratant.

Des travaux récents de Mlle Stefanowska confirment sa théorie. Les agents physiques comme le froid et la chaleur produisent le même effet de déshydratation et les mêmes résultats physiologiques dans certaines conditions. Ainsi on se servait du froid pour la grande industrie du forçage des fleurs et des fruits comme moyen d'arrêt temporaire de la végétation, on faisait ainsi subir aux végétaux une hivernation provoquée. En 1893, M. Johannsen, professeur d'agriculture danoise, montra que, dans la pratique, on peut remplacer le froid par les vapeurs d'éther. Les travaux de M. Johannsen ont servi de base à de nombreux essais dont les résultats sont des plus concluants.

Sur les rayons de convergence d'une série double. Note de M. Eugène Fabry. — Sur la représentation exponentielle générale et quelques-unes de ses applications. Note de M. L. Desaint. — Sur les fonctions de variables complexes. Note de M. D. Pompéiu. — Champs de force

de diffusion bipolaires. Note de M. S. Leduc. — Sur la température du maximum de densité, et sur la conductivité électrique de quelques solutions de bromure et iodure de baryum, et de chlorure, bromure et iodure de calcium. Note de MM. L.-C. de Coppet et W. Muller. — Sur quelques propriétés physiques de l'hydrogène telluré. Note de MM. de Forcrand et Fonzes-Diacon. — Préparation et propriétés des chloro-, bromo- et iodo-sulfobismuthites de cuivre. Note de M. Fernand Ducatte. — Sur les cobaltioxalates alcalins. Note de M. Copaux. — Sur la constitution des sels cuivriques ammoniacaux. Action de l'ammoniaque. Note de M. Bouzat. — Sur le *p.-p.*-dinitrohydrazobenzène. Note de MM. P. Freundler et L. Béranger. — Sur les éthers thio-sulfocarbamiques dérivés d'amines primaires. Note de M. Marcel Delépine. — Résistivité des sulfures métalliques. Note de M. J. Guinchant. — Synthèse d'aldéhydes de la série grasse à l'aide du nitrométhane. Note de MM. L. Bouveault et A. Wahl. — Composition et dosage volumétrique du méthylarsinate de sodium. Note de MM. Adrian et Trillat. — Croissance et auto-intoxication. Note de M. Frédéric Houssay. — Sur la formation de l'œuf, la maturation et la fécondation de l'oocyte chez le *Distomum hepaticum*. Note de M. L.-F. Henneguy. — Sur un nouveau pyrosome gigantesque. Note de MM. Jules Bonnier et Charles Perez. — Contribution à l'étude de la vie ralentie chez les graines. Note de M. L. Maquenne, qui a reconnu que sous l'influence de la seule dessication, à basse température, les graines passent de l'état de vie ralentie à l'état de vie suspendue, sous lequel toutes les fonctions végétatives cessent de s'accomplir. — M. Phisalix donne les résultats de ses expériences sur la vaccination contre la maladie des jeunes chiens, la mortalité ne serait guère que de 4,4 pour 100. Les expériences de MM. Maurice Doyon et Albert Morel démontrent que le sang de chien ne contient pas de lipase. — Recherches expérimentales sur l'action de la décompression sur les échanges respiratoires de l'homme. Note de M. J. Tissot.

BIBLIOGRAPHIE

Le Problème des Causes finales, par Sully-Prudhomme, de l'Académie française, et Charles Richet, professeur à l'Université de Paris. Un vol. in-16 de la *Bibliothèque de philosophie contemporaine* (2 fr. 50). Paris, Félix Alcan, éditeur.

L'origine de ce livre est un article publié par M. Charles Richet dans la *Revue scientifique*, sous ce titre : *l'Effort vers la vie et la Théorie des causes finales*. M. Sully-Prudhomme y répondit dans une suite de lettres où le problème était envisagé à divers points de vue avec plus de développements et sous les titres suivants : l'*Esprit scientifique*, l'*Anthropomorphisme*, le *Darwinisme*, la *Méthode expérimentale*, *Critique du concept finaliste et de ses applications à la science*, le *Libre Arbitre devant la science positive*.

Le volume se termine par une conclusion de M. Charles Richet, complétée par un commentaire et une conclusion dernière de M. Sully-Prudhomme.

Pour M. Richet « la finalité domine la physiologie et la biologie générales » (p. 136). Tout en étant de ceux qui ne se sont pas encore prononcés, et ne se prononceront peut-être jamais, d'une façon absolue du moins, en faveur des causes finales ou du darwinisme auquel adhère son correspondant, le poète de la *Justice* et du *Bonheur* estime que la méthode interdit aux sciences positives de se dire pour ou contre la finalité (p. 66). Cette dernière ressortit en effet, non à la science positive qui ne s'occupe que des faits et des lois, non des causes suprêmes, mais bien à la métaphysique, dont toute proposition ou donnée serait, d'après une singulière affirmation de M. Sully-Prudhomme, contradictoire.

Il y a, on le voit, à laisser dans ce volume, — mais plus encore il y a à prendre, soit chez le savant, soit chez le poète que l'on est étonné de trouver ici, par un contraste étonnant, épris, le premier de tendances métaphysiques, le second de rigueur logique. C'est spectacle peu banal et fait pour intéresser vivement, autant que pour instruire.

Leçons sur les séries à termes positifs, professées au collège de France, par E. Borel, recueillies et rédigées par R. d'Adhémar, in-8°, VI-91 pages, (3 fr. 50). Paris 1902, Gauthier-Villars.

Dans cette brochure, de haute importance, qui fait suite aux trois ouvrages que M. Borel a déjà publiés sur la théorie des fonctions, l'auteur s'attache à l'étude du *mode de croissance* des séries à termes positifs, car s'il importe de pouvoir décider de la convergence ou de la divergence d'une série, il est non moins important de pouvoir évaluer la rapidité de la convergence. A ce propos, M. Borel montre que si pour quelques séries *théoriques* les critères de convergence de Bertrand peuvent tomber en défaut, ils suffisent au contraire toujours à décider de la convergence des séries qui se sont présentées jusqu'ici dans les applications de l'analyse infinitésimale. La contribution personnelle de l'auteur aux théories que M. d'Adhémar a su exposer si clairement imprime à cette œuvre un cachet d'originalité qui en rehausse encore le prix.

R. de M.

Extraits des sommaires de quelques revues.

Les indications fournies ci-dessous sont données à titre de simples renseignements et n'impliquent pas une approbation.

Annales des conducteurs et commis des Ponts et Chaussées (*mai*). — Nouvel avertisseur des signaux de la voie pour les mécaniciens. — Un moteur à marée en Californie. — L'emploi du béton armé sur les lignes de l'Ouest : Courcelles-Champ de Mars et Issy-Viroflay. — Les appareils automatiques de protection des installations électriques.

Boletim da Sociedade de geographia de Lisboa (*mars*). — Colonia militar agricola commercial em Satary, Xavier Machado. — Os tres maiores inimigos de colono portuguès en Africa, José Francisco Vieira.

Bulletin des sciences mathématiques (*avril*). — Sur la *curvatura integra* et la topologie des surfaces fermées, WERNER ROY. — Sur les transformations de contact des surfaces minima, LEBESGUE.

Chasseur français (*1er juin*). — Moyens de défense du gibier, BEAU-REVOIR. — Deux lévriers, SAMAT. — La meilleure bicyclette. — La culture en tonneau, C. D.

Ciel et Terre (*16 mai*). — L'éruption de la montagne Pelée à la Martinique. — Un cycle cosmique, WERY — Revue climatologique d'avril 1902, LANCASTER.

Contemporains (*n° 507*). — Franz de Champagny.

Écho des mines et de la métallurgie (*29 mai*). — Deux coups de grisou dus à l'éruption de la Martinique; quatre cents victimes. — Les nouvelles méthodes de la métallurgie nouvelle. — (*2 juin*). — Les phosphates en Tunisie. — Les nouvelles méthodes de la métallurgie nouvelle.

Éducation mathématique (*1er juin*). — Sur la résolution des équations.

Electrical world (*17 mai*). — The Cincinnati gas and electric company. — Transformer testing by central station Companies, SCHUCHARDT. — The field of force in wireless telegraphy, LEE DE FOREST. — Synchronous motor calculations, BAUM.

Électricien (*31 mai*). — Deux grandes stations hydraulico-électriques en Lombardie, DARY. — Les accumulateurs dans l'exploitation des automobiles électriques, PALMER. — Sous-stations électriques de traction de la ligne des Invalides à Versailles, rive gauche, A. S.

Génie civil (*31 mai*). — Applications de la vapeur surchauffée aux locomotives, BARBIER. — La Loire navigable, PHILIPPE. — Le procédé Mond pour l'extraction du nickel, GUILLET.

Industrie électrique (*25 mai*). — La réactance synchrone des alternateurs, E. H. — Transmission d'énergie électrique entre Saint-Maurice et Lausanne par courant continu à haute tension, SOULIER. — Sur le point d'arrêt de la décharge des accumulateurs, BIENAIMÉ.

Industrie laitière (*31 mai*). — Les ferments lactiques et la maturation du fromage, DE FREUDENREICH. — Conservation des œufs, RAIKES BROMAGE.

Journal d'agriculture pratique (*29 mai*). — Destruction de certains insectes nuisibles et notamment de la chenille fileuse du prunier, LABORDE. — La taille des vignes gelées, RABATÉ. — Les moteurs à alcool au concours international, RINGELMANN.

Journal de l'Agriculture (*31 mai*). — Sur la matière grasse dans les fromages à pâte molle, ROGER. — Les machines au concours général de Paris, DE SARDRIAC. — Le nanisme chez les végétaux cultivés, DEUMIÉ. — Éducation des greffes-boutures en Champagne, HOC.

Journal of the Society of arts (*30 mai*). — Recent developments in Punjab irrigation, SYDNEY PRESTON.

La Nature (*31 mai*). — Nos chevaux, MÉGNIN. — La durée des chutes de grêle, PLUMANDON. — Les ascensions en cerf-volant, LECORNU.

Memorias y rivista de la Sociedad cientifica Antonio Alzate (*octobre 1901*). — Les Huavi, Dr LEON. — Nouvelle nomenclature des êtres organisés et des minéraux, A.-L. HERRERA. — Sur la possibilité de faire navigable la rivière de Mezcala ou las Balsas, L. LAGUERENNE. — Considérations sur la distribution générale des pluies et en particulier dans la République Mexicaine, G.-B. PUGA. — (*novembre et décembre 1901*). — Nouvelle nomenclature des êtres organisés et des minéraux, A.-L. HERRERA. — L'électro-sinu-caustique et la chirurgie ignée, Dr R. JOFRE. — Description du traitement électro-chimique pour les minéraux d'or et d'argent, L. LAGUERENNE. — La météorologie et les prédications du calendrier de Galvan, M. MORENO Y ANDA. — Notes sur le minéral de Taxco de Alarcon, État de Guerrero, L. SALAZAR. — *Cassiculus melanicterus*, Dr A. DUGÈS. — L'invasion des moustiques dans la ville de Mexico pendant l'année 1901, A.-L. HERRERA. — Les laboratoires zimotechniques, Dr A.-J. CARBAJAL.

Memorie della Societa degli spettrocopisti italiani (*dispensa 4a*). — Continuazione del Catalogo di stelle di riferimento fra + 46° e + 55°, BOCCARDI. — Posizioni apparenti pel 1902 delle stelle fra + 46° e + 55° del Cat. di Newcomb, di cui non si ha l'Effemeride nella *Connaissance des temps*, BOCCARDI.

Moniteur de la flotte (*31 mai*). — L'ordre de bataille, PIERREVAL.

Moniteur industriel (*31 mai*). — Le chauffage des trains, LAVIGNE. — Les locomotives compound des chemins de fer du Nord.

Nature (*29 mai*). — A solar halo, AMOND. — The farmers'years, LOCKYER. — The recent volcanic eruptions in the West Indies, MILNE.

Photo-Gazette (*25 mai*). — Le salon de photographie, WALLON. — Comment doit-on mettre au point, DE LUSIGNY.

Photo-Revue (*1er juin*). — Stéréoscopie combinée, ELLIE. — Les originaux photographiques destinés aux reproductions en similigravure, CALMELS.

Prometheus (*28 mai*). — Das metacentrum, HEINRICH HERNER. — Wærmeschutz, PASQUAY.

Questions actuelles (*31 mai*). — La catastrophe de Saint-Pierre de la Martinique. — Le voyage de M. Loubet en Russie. — Pour les apologistes conférenciers. — Le mouvement de la population en France au XIXe siècle.

Revue belge de photographie (*mai*). — La vérité en photographie, NAVEZ. — Sur l'élimination par lavage à l'eau de l'hyposulfite de soude retenu par les plaques et papiers photographiques, A. et L. LUMIÈRE et SEYEWETZ.

Revue du Cercle militaire (*31 mai*). — Le nouveau règlement d'exercices de l'infanterie anglaise, Cne PAINVIN. — Notes sur la marine de guerre, Ct DELIGNY.

Revue du Génie militaire (*mai*). — Le génie en Chine, (1900-1901), Ct LEGRAND-GIRARDE. — Histoire de l'aérostation; les lois de Meusnier, Cne NOYER. — De l'influence de l'humidité sur la résistance des cordages, Cne BOUTTIEAUX. — Note sur un lavoir en béton de ciment armé, Cne BOUCHARDON.

Revue scientifique (*31 mai*). — Les voies navigables et les ports; la Seine et le Havre, FERMÉ. — Le linceul de Turin, DELAGE.

Revue technique (*25 mai*). — Déformation et résistance des coques de navires soumises à des efforts statiques et des actions dynamiques, CHAIGNEAU.

Science (*16 mai*). — Metallurgical laboratories, HOWE. — A neglected factor in evolution, WHEELER. — Some suggestions for the improvement of instruction in technical chemistry, LACHMAN. — (*23 mai*). — The foundation of a national anthropological society, BOAS. — Excerpts from the report of the census committee of the American chemical society, C. B. — The metric system of weights and measures, SOUTHARD.

Science illustrée (*31 mai*). — Le phénomène des espèces disjointes, COMBES. — Revue d'astronomie, de FONVIELLE. Le geste et la nationalité, FAIDEAU.

Scientific american (*17 mai*). — The United States and the metric system. — The photorama. — The Venice of

Long Island. — The introduction of the steam turbine for light and power work, PERKINS (24 mai). — A novel tool-grinding attachment. — The latest advance in wireless telegraphy, FAWCETT. — The disaster in the West Indies and its explanation.

Yacht (31 mai). — Les mécaniciens brevetés de la marine marchande et le timbrage des chaudières, DUBOC.

CORRESPONDANCE ASTRONOMIQUE

CURIOSITÉS ASTRONOMIQUES DE JUILLET 1902

Occasions de voir Mercure, Uranus et Neptune.

Mercure. — Mercure, étoile du matin en juillet, se lève à 3h44m le 1er juillet, à 2h58m le 12, à 2h54m le 24. Mercure sera observable à l'œil nu, ou à l'aide d'une simple jumelle, pendant la deuxième et la troisième semaine du mois. Sa distance apparente au Soleil atteindra son maximum le 16, à 11 heures; à ce moment, il sera à 20°26′ à l'ouest du Soleil, soit à 40 fois le diamètre apparent de la Lune.

Mercure achève en juillet de fermer la boucle commencée dans les Gémeaux et, d'abord à peu près stationnaire, accélère peu à peu sa marche dans cette constellation.

Uranus. — Uranus, qui se lève au 1er juillet à 18h29m et le 30 à 16h28m, continue sa marche rétrograde. On l'apercevra, brillante comme une étoile de 6e grandeur un peu à l'Ouest de la position que nous indiquons pour juin.

Neptune. — Une lunette grossissant au moins 20 fois est nécessaire pour voir cette planète. Perdu dans les profondeurs du ciel, Neptune se présente en effet sous l'aspect d'une étoile de 8e grandeur. Le 17, Neptune sera au sud de l'étoile de 3e grandeur η des Gémeaux et la distance séparant ces deux astres sera le tiers du diamètre apparent de la Lune. A ce moment, Mercure sera au S.-S.-E. de η des Gémeaux et à une distance égale à 3 fois le diamètre de la Lune. Enfin, à l'est de η des Gémeaux, aux 4/3 de la distance de Mercure, on apercevra l'étoile de 3e grandeur μ des Gémeaux. C'est de 3h à 3h 3/4 du matin que les 4 astres pourront être aperçus ensemble. Le 16 et le 18, Neptune, qui dans tout le mois, s'avance du double du diamètre apparent de la Lune seulement, sera à peu près au même endroit du ciel, mais Mercure sera plus à l'Ouest le 16 et plus à l'Est le 18.

Chute d'étoiles filantes.

Dans l'hémisphère austral, ou à l'horizon pour les pays de notre hémisphère au sud du 35e parallèle, on pourra voir après minuit quelques étoiles filantes du 26 au 29 juillet. L'essaim auquel elles appartiendront est celui des Lyrides, peu important. Elles sembleront venir de l'étoile δ du Poisson austral, tout près et au sud de Fomalhaut.

Occultation d'étoile.

Le 21 juillet, à 5h6m, l'étoile β du Capricorne, de 3e grandeur, disparaîtra sous le disque de la Lune.

Ce phénomène ne sera guère observable que dans les pays situés au delà du 15° degré de longitude Ouest.

Le Soleil.

Le Soleil au début dans le Cancer, entre dans le Lion le 23 à 20h.

Voici les longueurs d'ombre, exprimées en millimètres, d'un bâton de 1 mètre de hauteur, pour les différents jours du mois, à midi. Les calculs ont été faits pour Orléans, de latitude 47°54′9″. Nous continuerons, les mois suivants, de donner les longueurs d'ombres pour Orléans, à moins qu'on ne nous les demande pour un autre lieu.

La première colonne indique le quantième, la seconde la hauteur du Soleil au-dessus de l'horizon à midi, la troisième les longueurs d'ombre :

1	65°15′45″	0m,461
3	65° 7′27″	0m,464
5	64°57′33″	0m,467
7	64°46′ 4″	0m,471
9	64°33′ 0″	0m,476
11	64°18′22″	0m,481
13	64° 2′13″	0m,487
15	63°44′35″	0m,493
17	63°25′28″	0m,500
19	63° 4′54″	0m,507
21	62°42′55″	0m,515
23	62°19′35″	0m,524
25	61°54′49″	0m,534
27	61°28′46″	0m,544
29	61° 1′25″	0m,554
31	60°32′54″	0m,565

Ce mois-ci, les horloges sont en avance de quelques minutes sur l'heure marquée par le Soleil : 3m25s le 1er juillet et 6m13s le 31.

La Lune en juillet 1902.

Du 1er au 4, visible après minuit seulement et de moins en moins longtemps.

Le 5, nouvelle Lune.

Du 6 au 10, visible le soir, d'abord jusqu'à 20h25m, puis jusqu'à 22h29m.

Le 12, premier quartier, à 12h56m.

Reste de plus en plus longtemps sur l'horizon pendant la nuit.

Le 20, à 16h54m, pleine Lune.

A partir du 21, se lève après le coucher du Soleil et se couche après le lever du Soleil.

Dernier quartier le 28, à 5h24m.

Plus petite hauteur au-dessus de l'horizon, dans la direction du Midi : le 17 à 21h53m, hauteur 21°52′. Plus grandes hauteurs au-dessus de l'horizon dans la direction du Midi : le 4 à 22h57m, hauteur 60°27′, et le 31 à 8h41m, hauteur 60°19′.

Plus grande distance de la Terre le 17 à 2 heures: 405 600 kilomètres; plus petite distance le 4 à 14 heures, 358 600 kilomètres.

La Lune, au début dans le Bélier, atteindra les premières étoiles des constellations.

Du Taureau	le 2 à 3 h.
D'Orion	le 3 à 10 h.
Des Gémeaux	le 3 à 21 h.
Du Cancer	le 5 à 10 h.
Du Lion	le 6 à 22 h.
De la Vierge	le 9 à 16 h.
De la Balance	le 13 à 1 h.
Du Scorpion	le 14 à 22 h.
D'Ophiucus	le 15 à 9 h.
Du Sagittaire	le 17 à 5 h.
Du Capricorne	le 19 à 21 h.
Du Verseau	le 20 à 19 h.
Des Poissons	le 23 à 15 h.
Du Bélier	le 26 à 17 h.
Du Taureau	le 27 à 3 h.

Notre satellite passera à 42′ au sud de Vénus le 2 à 22 heures, à 3°58′ au sud de Mars le 3 à 23 heures, à 24′ au nord de Mercure le 4 à 13 heures, à 5°9′ au nord de Saturne le 20 à 13 heures, à 5°55 au nord de Jupiter le 22 à 6 heures.

Les planètes en juillet 1902.

Mercure, Vénus, Mars et Neptune, visibles le matin seulement, se trouvent dans la même région du ciel.

Jupiter dans le Capricorne et Saturne dans le Sagittaire sont peu éloignés l'un de l'autre.

Mercure. — Le 27, au moment de son lever, Mercure sera en conjonction avec δ des Gémeaux; l'étoile sera au sud de la planète, et une jumelle ordinaire permettra de distinguer les 2 astres l'un de l'autre. De même le 28, pour μ des Gémeaux. Ici l'étoile sera au nord de la planète.

Vénus. — Étoile du matin. Se lève un peu moins de 2 h. 1/2 avant le Soleil : à 1^h51^m le 1er, à 1^h47^m le 12, à 1^h51^m le 24. Très éloignée et de faible diamètre apparent (13″ le 5) mais tourne vers nous sa face éclairée et, par suite, encore fort brillante. En conjonction le 27 avec η des Gémeaux. L'étoile sera au nord de la planète. Une bonne longue-vue les fera distinguer l'une de l'autre. Ce mois-ci, Vénus est à l'ouest de Mercure.

Mars. — En juillet, cette brillante planète parcourt les Gémeaux non loin de Vénus, mais d'un mouvement deux fois plus lent. Au commencement du mois, Mars est à l'est de Vénus; à la fin, il est au Nord. Mars se lève à 2^h29^m, le 1er juillet, à 2^h13^m le 12, à 2 heures le 24. Invisible le soir.

Jupiter. — Levers : le 1er, à 22 heures, le 12, à 21^h11^m, le 24, à 20^h21^m. Couchers : le 1er, à 7^h20^m, le 12, à 6^hm37, le 24, à 5^h42^m. Rétrograde et d'ailleurs à peu près stationnaire.

Satellites de Jupiter. — Visibles à l'aide d'une bonne lorgnette, même quelquefois d'une simple jumelle de théâtre. *Ganymède*, le plus gros, est éclipsé par la planète le 8. Le commencement seul du phénomène, à 1^h26^m, est visible à Paris. Il passe sur le disque de Jupiter le 19 et le 26. Le 19, la fin du passage, à 0^h44^m, et, le 26, le commencement, à 0^h18^m, sont seuls visibles dans nos pays. *Callisto*, le plus éloigné de la planète et le 2e en grosseur, achèvera de passer sur Jupiter le 2, à 22^h50^m; le 11, il passera derrière la planète et réapparaitra à 0^h24^m; le 11, à 1^h28^m, il entrera dans le cône d'ombre de la planète, disparaissant avant d'avoir atteint le disque de Jupiter. Une lunette de $0^m{,}075$ suffit pour voir ces curieux phénomènes.

Saturne. — Levers : le 1er, à 21 h., le 12, à 20^h10^m, le 24, à 19^h20^m. Couchers : le 1er, à 5^h40^m, le 12, à 4^h50^m, le 24, à 3^h58^m. Saturne, à l'ouest de Jupiter, à environ 30 fois le diamètre apparent de la lune, est en opposition le 18 juillet, ce qui fait qu'il passe au méridien à minuit. L'anneau dont l'obliquité diminuera jusqu'en 1908 (il se présentera, à cette époque par la tranche) est encore très visible dans les instruments spéciaux s'entend. Un objectif de $0^m{,}040$ en fera soupçonner la présence et un objectif de $0^m{,}108$ le fera voir très net.

Des huit satellites de Saturne, Titan seul sera visible à l'aide d'un objectif de $0^m{,}050$. Japet, Rhéa, Thétys ne sont visibles que dans les instruments de $0^m{,}075$ et Rhéa dans ceux de $0^m{,}108$. Les 3 autres sont invisibles dans les instruments d'ouverture inférieure à $0^m{,}135$.

Les marées en juillet 1902.

Marées faibles les 13, 14, 16 et le 15 au matin; moyennes les 2 et 3, 11 et 12, du 17 au 21 inclus, du 25 au 29, le 31 et les matins du 1er, du 30, le soir du 10; fortes du 4 au 6 inclus, les 8, 9, 22, 23, 24 et le matin du 10; très fortes le 6 et le 7.

Concordance des calendriers.

Le mardi 1er juillet de notre calendrier grégorien se trouve être :

Le 18 juin 1902 du calendrier julien (russe).
Le 24 rébi 1er 1320 musulman.
Le 26 sivan 5662 israélite.
Le 12 messidor 110 républicain.
Le 24 bawne 1618 cophte.
Le 26, 5e mois, 39, 76e cycle chinois.
Juillet 1902 julien commence le 14.
Ribi 2e de l'an 1320 musulman commence le 8.
Tamouz 5662 israélite commence le 6.
Thermidor 110 républicain commence le 20.
Abib 1618 cophte, commence le 8.
VIe mois an 39, 76e cycle chinois commence le 5.
Fête légale le 14 juillet, nativité de saint Jean-Baptiste (russe) le 7, jeûne de Tamouz (israélite) le 22.

R. de Montessus.

ÉLÉMENTS ASTRONOMIQUES DU MOIS DE JUILLET

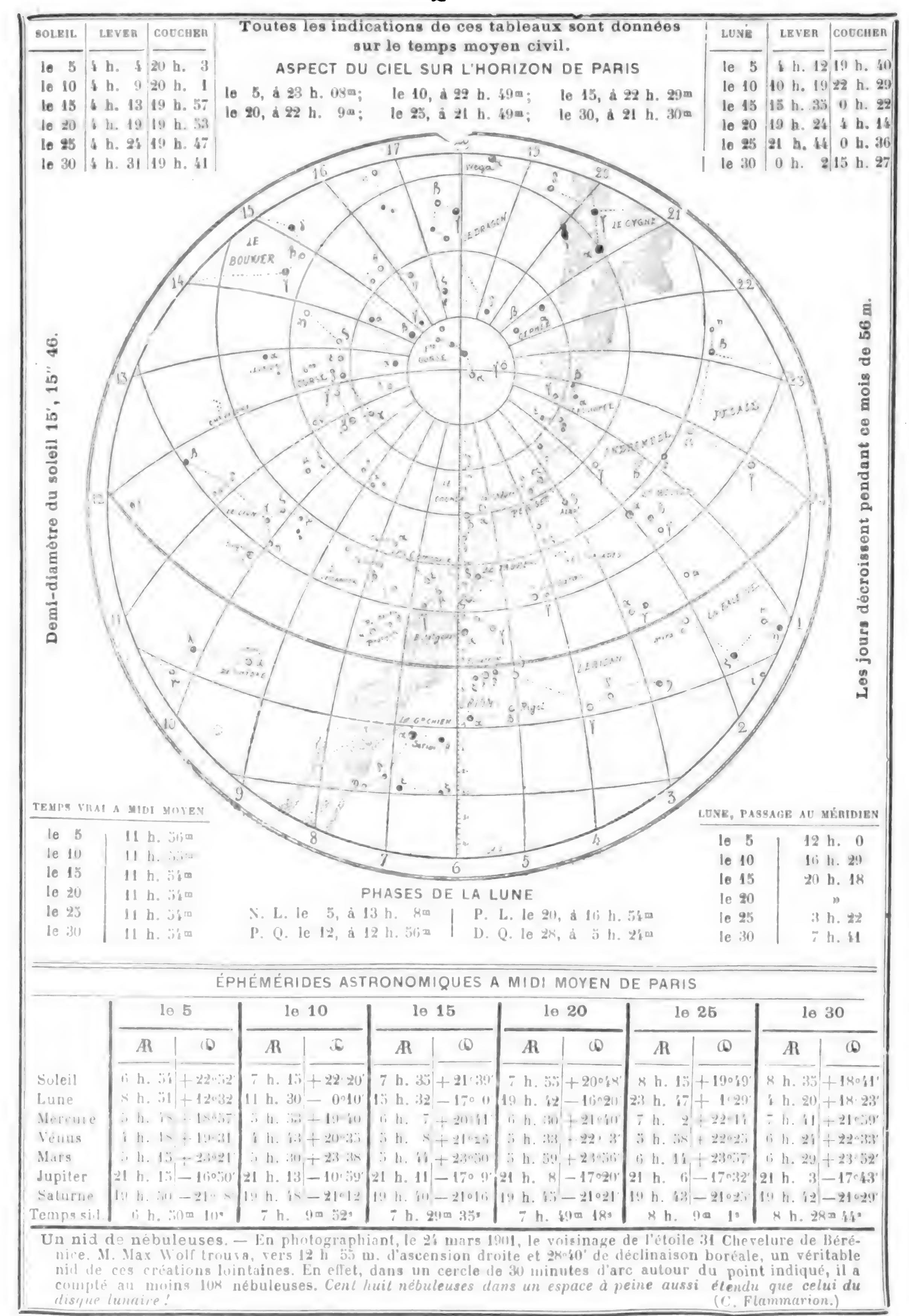
SOLEIL	LEVER	COUCHER
le 5	4 h. 4	20 h. 3
le 10	4 h. 9	20 h. 1
le 15	4 h. 13	19 h. 57
le 20	4 h. 19	19 h. 53
le 25	4 h. 24	19 h. 47
le 30	4 h. 31	19 h. 41

Toutes les indications de ces tableaux sont données sur le temps moyen civil.

ASPECT DU CIEL SUR L'HORIZON DE PARIS

le 5, à 23 h. 08m; le 10, à 22 h. 49m; le 15, à 22 h. 29m
le 20, à 22 h. 9m; le 25, à 21 h. 49m; le 30, à 21 h. 30m

LUNE	LEVER	COUCHER
le 5	4 h. 12	19 h. 40
le 10	10 h. 19	22 h. 29
le 15	15 h. 35	0 h. 22
le 20	19 h. 24	4 h. 14
le 25	21 h. 44	0 h. 36
le 30	0 h. 2	15 h. 27



Demi-diamètre du soleil 15', 15'' 46.

Les jours décroissent pendant ce mois de 56 m.

TEMPS VRAI A MIDI MOYEN	
le 5	11 h. 56m
le 10	11 h. 55m
le 15	11 h. 54m
le 20	11 h. 54m
le 25	11 h. 54m
le 30	11 h. 54m

PHASES DE LA LUNE

N. L. le 5, à 13 h. 8m | P. L. le 20, à 16 h. 54m
P. Q. le 12, à 12 h. 56m | D. Q. le 28, à 5 h. 24m

LUNE, PASSAGE AU MÉRIDIEN	
le 5	12 h. 0
le 10	16 h. 29
le 15	20 h. 18
le 20	»
le 25	3 h. 22
le 30	7 h. 41

ÉPHÉMÉRIDES ASTRONOMIQUES A MIDI MOYEN DE PARIS

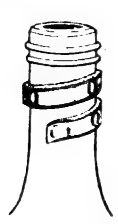
	le 5		le 10		le 15		le 20		le 25		le 30	
	Æ	D	Æ	D	Æ	D	Æ	D	Æ	D	Æ	D
Soleil	6 h. 54	+22°52'	7 h. 15	+22°20'	7 h. 35	+21°39'	7 h. 55	+20°48'	8 h. 15	+19°49'	8 h. 35	+18°41'
Lune	8 h. 51	+12°32	11 h. 30	— 0°10'	15 h. 32	—17° 0'	19 h. 42	—16°20'	23 h. 47	+ 1°29'	4 h. 20	+18°23'
Mercure	5 h. 38	+18°57'	5 h. 53	+19°40	6 h. 7	+20°41'	6 h. 30	+21°40'	7 h. 2	+22°14'	7 h. 41	+21°59'
Vénus	4 h. 18	+19°31	4 h. 43	+20°35	5 h. 8	+21°26'	5 h. 33	+22° 3'	5 h. 58	+22°25	6 h. 24	+22°33'
Mars	5 h. 15	+23°21'	5 h. 30	+23°38	5 h. 44	+23°50	5 h. 59	+23°56'	6 h. 14	+23°57'	6 h. 29	+23°52'
Jupiter	21 h. 15	—16°50'	21 h. 13	—16°59'	21 h. 11	—17° 9'	21 h. 8	—17°20'	21 h. 6	—17°32'	21 h. 3	—17°43'
Saturne	19 h. 50	—21° 8'	19 h. 48	—21°12	19 h. 40	—21°16	19 h. 45	—21°21'	19 h. 43	—21°25	19 h. 42	—21°29'
Temps sid.	6 h. 50m 10s		7 h. 9m 52s		7 h. 29m 35s		7 h. 49m 18s		8 h. 9m 1s		8 h. 28m 44s	

Un nid de nébuleuses. — En photographiant, le 24 mars 1901, le voisinage de l'étoile 31 Chevelure de Bérénice, M. Max Wolf trouva, vers 12 h 55 m. d'ascension droite et 28°40' de déclinaison boréale, un véritable nid de ces créations lointaines. En effet, dans un cercle de 30 minutes d'arc autour du point indiqué, il a compté au moins 108 nébuleuses. *Cent huit nébuleuses dans un espace à peine aussi étendu que celui du disque lunaire !*

(*C. Flammarion.*)

FORMULAIRE

Anneau brise-gouttes. — Les gouttes qui s'écoulent sur la surface extérieure d'une bouteille, quand on la relève, constituent un des petits ennuis de l'existence, un gros même, quand il s'agit de sirops ou de liquides fortement colorés. Les mains,



les nappes, les meubles en souffrent également. Un anneau que lance M. Schweitzer (44, rue Blanche), a été conçu pour remédier à cet ennui. C'est une simple bande d'acier contournée en spirale et sur laquelle est fixée intérieurement une bande de feutre; on ouvre ce ressort pour le mettre en place, il embrasse le goulot et le feutre absorbe au passage toutes les gouttes vagabondes. Il ne demande d'autre soin qu'un lavage de la masse absorbante de temps à autre.

Argenture du verre. — Pour 300 grammes de nitrate d'argent et 200 grammes d'ammoniaque dissous dans $1^{l},30$ d'eau, on ajoute 35 grammes d'acide tartrique dissous dans quatre fois son poids d'eau. On étend ensuite la liqueur de 15 à 17 litres d'eau. C'est là ce qu'on appelle la solution n° 1. On en fait une seconde, dite n° 2, qui renferme le double d'acide tartrique. C'est en faisant agir successivement ces deux solutions sur le verre bien nettoyé et poli, pendant quinze à vingt minutes, qu'on argente parfaitement. On lave ensuite à l'eau chaude, on fait sécher et on enduit avec un vernis brun. On obtient de cette manière des globes de verre, des glaces et des miroirs de très belle qualité. (*Tissandier.*)

PETITE CORRESPONDANCE

Exposition de l'alcool dénaturé. — Adresses des appareils décrits: *MM. A. Decamps et Cie*, passage Saint-Sébastien, 2, Paris; *M. Hauvet (E.)*, 8, rue des Nonnains-d'Hyères, Paris; *M. Kornfeld (A.)*, 68, rue Claude-Bernard, Paris; *Société d'éclairage, de chauffage et de force motrice par l'alcool*, 41, avenue de l'Opéra, Paris; *M. Denayrouze (Louis)*, 70, boulevard Victor-Hugo, Neuilly-sur-Seine; *Société « la Continentale nouvelle »*, 39, rue Lafayette, Paris; *Société « la Washington »*, 173, rue Saint-Honoré, Paris; *Compagnie du bec Emka*, 60, boulevard de Clichy, Paris; *Société des brûleurs Roger*, 33, rue Dautancourt, Paris.

M. A. B. J. — Quoique l'*Engineering* de Londres traite surtout de l'art de l'ingénieur, il est si volumineux et si complet, que nous y avons toujours trouvé tout ce qui entre dans l'ordre d'idées indiqué. — En Allemagne, nous connaissons le *Prometheus*, 7, Dornbergstrasse, à Berlin. — Le *Scientific american*, à New-York; mais il fera souvent double emploi avec le journal anglais. — Il existe des briques et carreaux de liège aggloméré de ous modèles, à la maison Roussel, 6, boulevard Richard-Lenoir, à Paris.

M. J. de A. — 1° C'est une propriété physique que l'on constate, mais qu'on n'explique pas. — 2° La précession des équinoxes est un mouvement rétrograde de l'équinoxe sur l'écliptique de 50″2 par an; une évolution complète dure donc environ 26000 ans. Nous ne savons quel est le diamètre de la terre dont vous voulez parler; si c'est celui de la ligne des équinoxes, il se déplace pendant cette période sur le grand cercle de l'équateur; si c'est celui de la ligne des pôles, il décrit un cône d'environ 46° d'ouverture au sommet. — 3° Il est impossible de donner brièvement une telle théorie; procurez-vous le premier volume de la géologie de M. de Lapparent (librairie Masson).

Mme de B., à K. — Un moyen très sûr de destruction des chardons consiste à déchausser légèrement la tige et à mettre dans ce creux une pincée de sel de cuisine; aucun ne résiste à ce traitement qui fait mourir non seulement la tige, mais aussi la racine.

F. A. M., à P. — M. Janssen réside à l'Observatoire de Meudon. — On peut certainement appliquer un moteur électrique aux machines à coudre; mais il ne faut pas songer à obtenir le courant d'une pile; ce serait onéreux et impossible; quand on parle d'une pile qui ne se polarise pas, on entend une pile qui se polarise moins rapidement que les autres; le plus simple, à Paris, c'est de prendre l'électricité sur les conducteurs du secteur voisin.

M. L. de C., à P. — Nous ferons faire une note sur cet appareil. — Le retard provient de l'encombrement de nos cartons et de l'obligation de suivre certaines actualités.

M. F. F. C. P. — Nous ne connaissons pas cette mirifique invention et personne n'en parle, ce qui est bien mauvais signe. Nous nous estimerions coupables, cependant, de ne pas nous renseigner, et nous allons inviter un rédacteur, puissant en thermodynamique, à examiner la chose.

M. J. G., à St-D. — 1° *le Traité de Géologie*, de M. de Lapparent, 2 volumes in-8°, librairie Masson. — 2° Procurez-vous le catalogue des manuels Roret, librairie Mulo, 12, rue Hautefeuille; cette collection est justement conçue dans cet ordre d'idées.

M. P. R., à A. — La maison Fabius Henrion, à Nancy (Maison à Paris, 113, rue Réaumur).

Imprimerie P. Feron-Vrau, 3 et 5, rue Bayard, Paris.
Le gérant : E. Petithenry.

SOMMAIRE

TOUR DU MONDE

MÉDECINE — HYGIÈNE

La trépanation chez les sauvages. — Les recherches préhistoriques ont fait reconnaître que la trépanation était opération courante chez les peuplades primitives. Nous apprenons par *Nature*, de Londres, que ce procédé chirurgical est en usage actuellement chez des peuples peu avancés, les indigènes de la Nouvelle-Bretagne (archipel de la Nouvelle-Guinée). Les sorciers accomplissent souvent cette opération soit avec une coquille coupante, soit avec un éclat d'obsidienne, dans le cas de fracture du crâne causée par le choc des pierres des frondes. Le nombre des morts consécutives au traitement ne dépasse pas 20 pour 100, et encore, dans la plupart des cas, sont-elles le résultat du traumatisme primitif et non de complications causées par l'opération. La guérison est généralement complète en deux ou trois semaines. Dans la Nouvelle-Irlande on soumet les patients à ce traitement non seulement en cas de fracture du crâne, mais aussi pour arriver à la guérison de l'épilepsie ou de certains troubles moraux causés par la pression des organes du cerveau. On voit que le Dr Lannelongue a eu des précurseurs chez ses confrères de l'Océanie.

Une paralysie partielle et temporaire est souvent la suite de ces trépanations, mais elle disparaît presque toujours au bout de quelque temps.

Pour tout dire, il faut ajouter que le traitement a quelquefois pour conséquence l'idiotisme; mais les naturels affirment que c'est excessivement rare, tandis que les cures de l'épilepsie ou des troubles intellectuels sont la règle générale.

Une nouvelle balayeuse hygiénique. — Le balayage quotidien des chaussées est une lourde charge pour les municipalités, surtout depuis que les hygiénistes nous ont appris qu'il ne faut manier qu'avec la plus grande prudence les poussières qui les couvrent, poussières produites par tous les détritus et chargées de tous les microbes, même dans les cités où il est défendu de cracher par terre; ce qui n'empêche personne de le faire, bien entendu.

Pour nettoyer les chaussées, il faut les balayer; pour que les balais ne soulèvent pas la poussière en nuage, il faut préalablement arroser; enfin, il faut enlever les ordures réunies en tas ou en longs rubans de chaque côté des rues. Cela fait beaucoup de main-d'œuvre. Aux États-Unis, où l'on excelle dans les inventions qui facilitent les détails de la vie, on vient d'inaugurer (à New-York) des balayeuses mécaniques qui achèvent toute l'opération en un seul passage. Nous en trouvons la description dans le *Scientific american.*

La nouvelle balayeuse mécanique, au lieu d'être à deux roues comme celles que l'on voit à Paris et dans quelques villes de France, est montée sur quatre roues. Elle porte un grand coffre fermé divisé en deux parties. La plus basse F contient l'eau d'arrosage; la plus élevée D, d'une capacité de trois quarts de mètre cube, est destinée à recevoir les poussières.

Celles-ci sont ramassées par une brosse circulaire A, semblable à celle de nos balayeuses, placée à l'arrière et qui reçoit le mouvement par une chaîne engrenée sur le moyeu d'une des roues de la voiture.

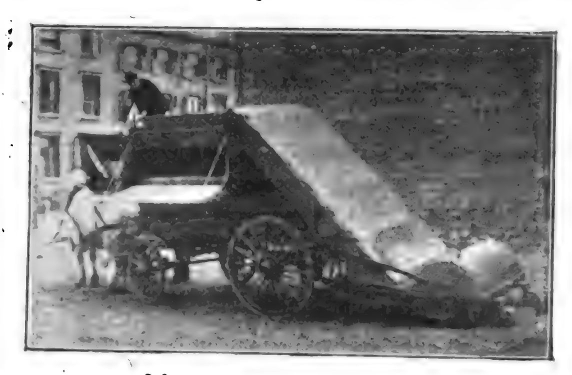
Chaque partie du sol, avant d'être atteinte par la brosse, a été arrosée par l'ajutage G.

Aussitôt chassées, les ordures sont introduites dans un couloir B, dans lequel un transporteur sans fin C, muni de petites traverses pour les maintenir, les conduit jusqu'à une ouverture au haut du coffre D, où elles tombent. Pour les empêcher de s'accumuler et d'obstruer l'orifice, un vis sans fin

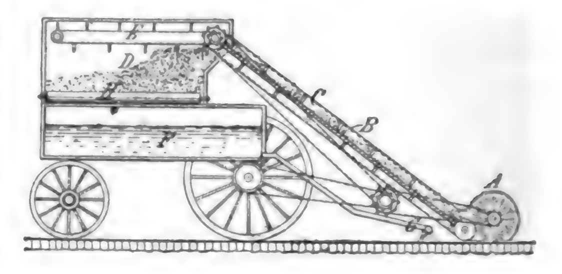
E, les dirige sur l'avant du coffre. Transporteur et vis sans fin reçoivent le mouvement, comme la brosse, de la chaîne engrenée sur la roue arrière de la balayeuse. Tout le travail se fait donc automatiquement et est complètement achevé sur tout le parcours de la machine. En plus, point sur sur lequel il faut insister, tout s'est passé dans un espace clos, sans qu'aucune parcelle ait pu s'échapper. La balayeuse semble boire au passage toutes les impuretés de la voie.

Le fond du coffre à poussière est doublé d'une feuille métallique sans fin, assez mince pour courir comme une courroie sur des rouleaux H placés de chaque côté. Quand le récipient est plein, on abaisse une de ses parois, mobiles pour cet objet; un levier, placé sous la main du conducteur, lui permet de faire tourner le rouleau. Le fond se déplace, et les ordures, glissant sur la paroi rabattue, s'écoulent dans un tombereau destiné à les recevoir.

Un seul homme suffit à conduire toute cette machine qui remplit toutes les conditions d'économie et d'hygiène que l'on peut désirer. Son travail de chaque jour s'étend sur plus de 6000 mètres carrés de chaussée, malgré les arrêts nécessaires pour vider le coffre à poussière ou pour remplir le réservoir d'eau. Quoique le nettoyage de nos rues fasse vivre une foule de pauvres gens, l'emploi de cet appareil, qui économise la main-d'œuvre et qui agit avec rapidité, semble s'imposer au nom de l'hygiène et du bien-être de tous.



Vue d'ensemble.



Coupe schématique.

Une balayeuse hygiénique.

PHYSIQUE

L'air liquide à la Société astronomique de France. — L'annonce d'une conférence sur un sujet qui préoccupe à un si haut degré l'attention publique a attiré dans la grande salle des Sociétés savantes une assemblée aussi nombreuse que brillante. Malgré l'intérêt des nouvelles reçues de la Martinique, où la Société n'a pas perdu moins de 15 membres victimes de l'éruption, M. Flammarion abrège le dépouillement de la correspondance, et il est à peine 9 heures lorsque le président donne la parole à M. d'Arsonval. Le savant professeur du Collège de France, qui s'exprime avec une véritable éloquence, débute par donner à grands traits l'histoire de la liquéfaction des gaz, par le procédé dû à M. Cailletet, puis il arrive à la méthode de M. Linde, de Munich, qui est parvenu à préparer l'air liquide pour le prix extraordinairement modique de 19 centimes le kilogramme. Il annonce qu'on est parvenu à faire encore mieux à Paris, et que, prochainement, il présentera l'hydrogène liquide qui pèsera 70 grammes le litre et sera entretenu à une température constante non pas seulement de —140°, comme l'air liquide, mais de — 220. M. d'Arsonval exécute alors une série d'expériences d'un intérêt capital et d'un effet saisissant à l'aide d'une bouteille sphérique composée de deux enveloppes concentriques entre lesquelles on a fait le vide de Crookes. Ces deux bouteilles ont été de plus argentées, de sorte que la chaleur extérieure ne pénètre ni par rayonnement ni par contact. L'air liquide peut être ainsi conservé pendant un grand nombre de jours.

L'orateur verse l'air liquide dans une longue éprouvette formée de deux tubes concentriques entre lesquels on a fait le vide de Crookes, mais qui sont restés diaphanes, afin que l'auditoire puisse apercevoir ce qui se passe dans l'intérieur. Il exécute les expériences connues pour prouver qu'en laissant évaporer de l'air liquide, on obtient, par suite de la plus grande volatilité de l'azote, un résidu qui contient de l'air enrichi d'oxygène au point de donner lieu aux phénomènes bien connus de déflagration et de rallumage des points en ignition. Cette expérience, qui met en évidence une des principales propriétés de l'air liquide, est suivie de plusieurs autres non moins frappantes. Si on arrose d'air liquide un morceau de viande, il devient sonore et dur comme du verre, on peut le réduire en poudre impalpable en le pilant dans un mortier; on obtient le même effet avec un tube en caoutchouc

Si on plonge dans l'air liquide de l'iodure de mercure ou du minium, ces substances deviennent blanches comme de l'albâtre et, sous l'influence de l'évaporation, elles reprennent toutes leurs propriétés caractéristiques. *Cessante causâ cessat effectus.* Une des propriétés les plus curieuses est l'énorme accroissement de conductibilité produite sur les métaux par un froid intense. Le cuivre devient une

fois plus conducteur. M. d'Arsonval a roulé autour d'un bâton un fil de cuivre qui réunit les deux pôles d'une série de lampes à incandescence. Le fil est d'un diamètre trop petit pour que le courant du secteur qui est à 180 volts puisse allumer les lampes. Mais si on plonge le bâton dans l'air liquide, on voit les lampes s'allumer et devenir de plus en plus brillantes à mesure que le refroidissement progresse. Quand le cuivre est à — 140°, les lampes donnent une lumière éblouissante. Si on retire le bâton, on voit les lampes pâlir et bientôt s'éteindre par suite du réchauffement du métal.

M. d'Arsonval a ensuite abordé le sujet principal de la conférence, qui avait pour but de montrer quelles sont les conséquences que l'on peut tirer des propriétés de l'air liquide au point de vue de l'astronomie.

Le conférencier a annoncé qu'il a soumis à l'action réfrigérante de l'air liquide un grand nombre de microbes et de la levure de bière. A sa grande surprise, les microbes ainsi traités n'ont point été tués. Lorsqu'on les a remis dans un bouillon de culture, ils ont prospéré comme s'il ne leur était rien arrivé.

Comme la température du milieu céleste ne paraît pas être aussi basse que celle de l'air liquide, on peut en conclure que les germes se trouvant à la surface des débris de mondes explosionés persistent et que lorsqu'ils arrivent à la surface de la terre où ils trouvent une température favorable, ils peuvent continuer le cycle de leur développement. La théorie émise par lord Kelvin sur l'origine ultra-terrestre de la vie de certains organismes élémentaires se trouverait donc justifiée d'une façon inattendue.

Nous terminons cette trop courte analyse en citant quelques passages d'un télégramme que M. Camille Flammarion nous a écrit à propos de cette belle séance :

« Vous êtes parti si vite hier soir, que je n'ai pu vous exprimer mon admiration pour la splendide conférence de d'Arsonval, qui confirme si hautement ce que je proclame depuis trente ans sur les conditions infiniment variées de la vie dans l'univers et sur le principe de la vie extra-terrestre « à bord » des autres mondes, comme vous le dites si bien. Ainsi, on ne peut pas tuer les cellules vivantes à aucun degré de froid! Ainsi, la vie existe à 200° au-dessous de zéro!

» La séance était présidée par notre vice-président M. Lallemand, membre du Bureau des Longitudes, directeur général du nivellement de la France. »

Ce savant a exprimé à M. d'Arsonval les remerciements de l'assemblée, qui n'avait à se plaindre que d'une chose. L'orateur a omis de parler du rôle glorieux qu'il a joué lui-même dans ces conquêtes inattendues de la science. W. de Fonvielle.

ÉLECTRICITÉ

Essais comparatifs de chaudières à bord des navires de guerre. — Tout récemment, le gouvernement italien a fait procéder à des essais comparatifs de chaudières de différents types des Niclausse, des Belleville, etc. Nous ne signalerons ici que le dispositif électrique de signaux automatiques adoptés pour fixer la durée des essais et déterminer une période de temps uniforme pour ces différents essais.

Dans la salle des machines se trouve fixée une horloge qui, automatiquement, ferme des circuits dérivés de la canalisation d'éclairage se rendant dans les chambres de chauffe des chaudières où tintent des sonneries pendant un temps déterminé. Des lampes à incandescence intercalées dans chacun de ces circuits et disposées sur l'horloge rendent compte du bon état et du fonctionnement de ces circuits. En dessous de l'horloge, une aiguille pourvue d'une manette peut prendre différentes positions, de 0 à 5 par exemple, et déterminer la durée des essais. Sur le zéro, les sonneries s'interrompent et indiquent que les feux doivent être éteints; pendant le fonctionnement, les sonneries sont disposées pour tinter à la fin de chaque période pendant vingt secondes. Ce transmetteur d'ordres, en plus de son application dans ce cas particulier, peut être d'un usage courant pour les chaufferies sur un bâtiment de guerre. Avec ce dispositif, il ne peut y avoir d'erreurs dans la transmission, puisqu'il est automatique et que dans tous les cas il est nécessaire d'avoir un transmetteur quelconque à bord des navires actuels sectionnés par des cloisons étanches hermétiquement fermées à la mer. Le mécanicien peut ainsi de la salle des machines transmettre les ordres reçus de la passerelle pour les changements de vitesse. (*Électricien.*)

CORRESPONDANCE

Deux tremblements de terre en Chine.

On n'entend presque jamais parler de tremblements de terre survenus en Chine. L'immense empire aurait-il laissé à ses voisins du Japon et des Philippines le privilège peu envié de ces redoutables phénomènes? Il n'en est rien, bien qu'assurément les mouvements sismiques y soient moins fréquents et moins violents. Mais la Chine, à ce point de vue comme à tant d'autres, est encore *terra incognita*. Le mois de février dernier, deux tremblements de terre, modérés mais bien caractérisés, ont secoué les deux extrémités du territoire.

Le premier, qui pourrait bien être un écho des terribles ébranlements du Caucase, nous est signalé par un missionnaire à Tchao-kia-tchoang, sur les confins du Chantong et du Tcheli, 113° 30' Est de Paris et 37°,15' Nord, le second a été observé par M. François, consul général de France à Yunnansen. Nous citons :

Lettre du P. Gaudissart. S. J.

Le 15 février, vers 7 h. 3/4 du matin, nous avons observé ici très distinctement quelques secousses de tremblement de terre. Voici dans quelles conditions : j'étais à l'église faisant mon action de grâces, lorsque j'entendis deux bruits successifs et très distincts : le premier, comme le grondement ou le roulement d'un char lourdement chargé et allant à toute vitesse; en même temps, le prie-Dieu, sur lequel j'étais agenouillé eut deux ou trois oscillations assez fortes et sembla se soulever sous moi; puis, le second bruit, semblable à celui d'une avalanche de tuiles dégringolant le long du toit. La pensée me vint aussitôt d'un tremblement de terre et j'attribuai ce second bruit au dégât causé par l'ébranlement dans la toiture de l'église; mais rien n'avait bougé sur ce toit, non plus que sur les autres, comme j'ai pu m'en convaincre après coup. Je n'ai pas observé le sens des oscillations, mais le bruit me semblait venir du Nord ou plutôt du Nord-Est et aller vers le Sud-Ouest.

Le P. Monjet, qui alors se trouvait dans sa chambre, entendit aussi distinctement les deux bruits successifs, et crut d'abord que le domestique remuait les meubles dans la chambre voisine, et que la vaisselle s'entrechoquait. Mais les oscillations de sa chaise et de ses meubles, oscillant du Nord au Sud, ne lui laissèrent pas de doute sur la nature des bruits.

Le domestique, qui de fait était dans la chambre voisine, observa les oscillations et les mouvements des meubles et du sol, mais ne remarqua pas le bruit.

Lettre de M. le Consul général de Yunnansen.

J'ai cru intéressant de vous télégraphier le tremblement de terre ressenti ici, le 24 février, à 8 h. 25 du soir. J'étais chez moi, dans une pièce du rez-de-chaussée orientée à peu près Est-Ouest. La secousse a été brusque, sans préparation, le mouvement nettement accusé de l'Ouest vers l'Est et enregistré par les portes. L'habitation a été vivement ébranlée, les instruments ou ustensiles suspendus bruyamment secoués; exactement l'impression éprouvée au-dessus d'une hélice qui sort de l'eau avec le bruit presque identique, et au moins quatre ou cinq commotions sérieuses sous les pieds. Dans la ville, plusieurs murs ont été renversés, murs en terre. Impressions, observations exactement pareilles chez tous ceux de nous qui habitent Yunnansen. J'écris aux missionnaires de la province, pour savoir quelle zone est intéressée.

M. François donne pour coordonnées approchées de Yunnansen :

Longitude 100° 32′ Est de Paris.
Latitude 25° 6′.
Altitude 1875 mètres.

T. M.

Zi-Ka-Wei, 13 avril 1902.

L'art de découvrir les sources.

Je viens de lire votre intéressant article sur la baguette divinatoire, remplaçant par un fil de fer la baguette de coudrier.

En 1895, désireux de faire venir de l'eau de source dans ma propriété de Villers-Marmery (Marne), j'ai acheté des ouvrages de toutes sortes concernant la géologie, l'hydraulique, etc. Ayant appris que l'abbé Paramelle avait écrit un ouvrage d'hydrologie et l'ayant demandé chez plusieurs libraires qui m'ont tous répondu que l'édition était épuisée, j'ai dû faire refaire une nouvelle édition, laquelle est datée de 1896, quoique terminée en 1895.

Aussitôt en possession de l'ouvrage du vénérable abbé, après l'avoir bien étudié, je découvris une source à 318 mètres de ma propriété et l'amenai dans celle-ci. Depuis, j'ai fait élever à l'endroit de l'arrivée d'eau un rocher de 270 mètres cubes de pierres qui domine toute la vallée et sur lequel j'ai fait ériger une statue à l'abbé Paramelle, ancien doyen de Saint-Céré (Lot). Cette statue a été coulée au Val-d'Osne (2 mètres de haut). Le célèbre hydrologue est debout, tenant son livre de la main gauche, et désignant de la main droite l'endroit où il faut creuser.

Tous les dimanches d'été, c'est un véritable pèlerinage, et il n'est pas rare d'y compter de 150 à 200 personnes.

Le vénérable doyen, dans son ouvrage, ne croit pas à la baguette de coudrier; a-t-il voulu seulement mettre ses disciples en garde contre une chose qui paraît trop facile, et les obliger à étudier davantage? c'est mon avis, car depuis que j'ai découvert et capté ma source, j'en ai découvert et fait capter 182. J'ai chaque fois contrôlé avec la baguette, et chaque fois la baguette s'est inclinée sur le point désigné. A Barzy-sur-Marne, j'ai mis la baguette dans les mains d'un jeune architecte, M. Langlet, lequel ne savait pas du tout ce que je voulais lui faire faire, ne connaissait nullement l'emploi de cette fourche de noisetier; la baguette s'est inclinée.

Je me promets d'essayer la baguette concurremment avec le fil de fer que je vais faire préparer à mon atelier et aimanter en plaçant le fil de fer encore doux sur la ligne polaire avant de le cintrer.

Je vois que vous donnez l'adresse de l'ouvrage de l'abbé Paramelle.

Il existe depuis 1896 deux nouveaux ouvrages, qui, pour moi, sont la répétition de celui du célèbre abbé, mais qui contiennent des gravures fixant mieux la pensée pour des esprits moins aptes à comprendre seulement le texte. Le premier, édité en 1899 à la librairie J.-B. Baillière et fils, 19, rue Hautefeuille, Paris : *L'art de découvrir des sources et de les capter*, par E.-S. Auscher, ingénieur des arts et manufactures, avec 79 figures. Le deuxième, édité en 1900, chez C. Béranger, rue des Saints-Pères, 15, à Paris (le même qui a fait la nouvelle édition de



celui de l'abbé Paramelle), intitulé: *Recherche des eaux souterraines et captage des sources*, par Paul-F. Chalon, ingénieur des arts et manufactures.

J'entretiens en ce moment une correspondance suivie, au sujet des sources, avec le capitaine Hoc, bureau du génie, 39, rue de Bellechasse, Paris, lequel a fait aussi une brochure très intéressante sur l'hydrologie et qu'il se promet de compléter en se servant des remarques et observations dans les plus petits détails que je lui ai envoyés.

A. Lefebvre.

A PROPOS DE QUELQUES PRODIGES HUMAINS

Les difformes et les infirmes excitent la pitié des uns, la curiosité des autres, et, à défaut de talent ou de fortune, certains êtres disgraciés de la nature trouvent dans leur difformité même une source de revenus. Mais la contrefaçon vient gêner les industries qui sembleraient devoir le plus y échapper; il y a de faux aveugles, de faux culs-de-jatte qui tâchent d'exciter la pitié de leurs semblables et nuisent ainsi aux détenteurs authentiques de ces infirmités. Le progrès moderne a peut-être servi à perfectionner les procédés destinés à faire naître des infirmités passagères ou simplement apparentes; mais il a aussi, en augmentant la somme de nos connaissances, permis de déjouer plus facilement quelques-unes des ruses des faux mendiants.

On trouve dans de vieux auteurs l'histoire de certaines supercheries qui ont réussi quelque temps, malgré leur grossièreté. Telle l'anecdote suivante que rappelle Ambroise Paré :

« J'ai souvenance, étant à Angers (1515), qu'un méchant coquin avait coupé le bras d'un pendu, encore puant et infect, lequel il avait attaché à son pourpoint, le tenant appuyé d'une fourchette contre son côté, et cachait son bras naturel derrière son dos, couvert de son manteau, afin qu'on estimast que le bras du pendu estait le sien propre, et priait à la porte du temple qu'on lui donnast l'aumosne en l'honneur de saint Antoine.

» Un jour de Vendredi-Sainct, le monde, voyant ainsi le bras pourry, lui faisait aumosne, pensant que ce fût véritablement son bras.

» Le coquin ayant par longue espace de temps remué ce bras, enfin, il se détacha et tomba à terre, où tout subit le relevant, fut aperceu de quelques-uns avoir deux bons bras sans celui du pendu, alors fut mené prisonnier, puis condamné à avoir le fouët, par l'ordonnance du magistrat, ayant le bras pourry pendu à son col, devant son estomacle, et banni à jamais hors du pays. »

On n'était pas très tendre pour ces exploiteurs de la crédulité publique.

Un malheureux qui simulait la lèpre fut condamné au fouet deux samedis consécutifs, et le bourreau, au dire du même auteur, carillonna si bien sur le dos de son patient que mort s'ensuivit.

Le peuple assistait avec une réelle satisfaction à cette exécution, encourageant le bourreau à frapper fort : « Ne crains pas de frapper, il est ladre, il ne sent rien. »

Je pourrais multiplier ces histoires. Les aveugles, les manchots, les malheureux atteints de plaies repoussantes excitent plus la pitié que la curiosité. Certaines infirmités, diverses malformations congénitales ou acquises présentent, au contraire, un véritable intérêt ; certains de ceux qui en sont atteints en tirent un honnête profit, soit en parcourant les hôpitaux et servant dans diverses villes de sujet d'instruction pour les étudiants, soit en se montrant dans les cirques. J'ai connu un sujet atteint d'une atrophie de la moitié de la joue qui parcourait les principales villes universitaires de France. Sa maladie était rare et intéressante : on l'admettait volontiers dans les hôpitaux pendant un certain temps pour servir à l'instruction du maître et des élèves; cette affection était incurable, peu douloureuse et de longue durée. Le capital qu'elle représente est une rente viagère incessible et inaliénable. J'ai vu son intéressant possesseur dans, au moins, deux hôpitaux. Grasset donne sa photographie dans son traité des maladies du système nerveux.

Dans la collection des curiosités humaines réunies au cirque Barnum se trouvaient aussi quelques cas pathologiques. Tel est l'homme squelette. Ce malheureux, qui n'a que la peau et les os, est atteint d'une maladie bien connue, l'atrophie musculaire progressive. Les albinos, les nains, les géants sont aussi des cas pathologiques. Le gigantisme, en particulier, est très souvent le fait d'une maladie aujourd'hui bien décrite, l'acromégalie.

Mais dans les cirques, quelques artifices de présentation permettent de mettre en valeur, s'il est permis de s'exprimer ainsi, certaines difformités. On montrait, par exemple, au cirque Barnum, le géant télescope, un Américain de très haute taille sans être absolument gigantesque. Il fait varier sa stature de 0^m45 (disait le prospectus), en paraissant s'étirer comme un télescope. Se plaçant auprès d'un homme de

taille moyenne ou médiocre, il ne le dépasse pas beaucoup en hauteur; — mais il s'allonge lentement et, au bout d'une minute d'efforts simulés, il étend horizontalement son bras par-dessus la tête du témoin. Comme autre exercice, il étend un bras vers la figure du témoin, l'extrémité de ses doigts restant d'abord à une distance évaluée à une vingtaine de centimètres. Puis, sans qu'il se déplace, on voit son bras s'allonger peu à peu et arriver bientôt au contact du témoin resté immobile.

Tout d'abord chacun peut allonger sa taille au moyen d'un étirement assez laborieux de sa colonne vertébrale. Cet allongement, dit M. Manouvrier, ne dépasse pas en général $0^m,02$ et peut être inférieur à $0^m,01$, mais il l'a vu atteindre $0^m,05$ chez un homme de grande taille dont le rachis, bien que normal, possédait des courbures comportant la possibilité d'un large effacement.

Il est probable que cet homme très grand a une courbure marquée et dissimulée, susceptible d'un fort redressement.

D'après M. Manouvrier, voici comment se réaliserait l'allongement du bras.

On étend le bras droit transversalement par rapport à la direction du regard, mais en prenant une attitude telle que le plan médian du tronc soit dirigé légèrement du même côté que le bras; et l'on tient d'abord son omoplate *collée* au corps. Dans cette attitude, l'épaule est plus éloignée de l'objet servant de témoin qu'elle ne le serait si la ligne des deux épaules était exactement transversale. Que l'on détache alors lentement du tronc son omoplate et que l'on tourne en même temps peu à peu le tronc de façon à rendre parfaitement transversale la ligne des épaules: la main étendue avancera facilement, dans ces conditions, de 15 centimètres; et si l'on gagne 5 centimètres de plus par un rapprochement latéral et lent du tronc, les spectateurs ne s'en apercevront sûrement pas, étant tous très occupés à voir la main se rapprocher de l'objet témoin. C'est en attirant l'attention du public au bon moment sur un point éloigné que les prestidigitateurs peuvent exécuter très tranquillement et sans plus de précautions tous les mouvements qui doivent être ignorés des spectateurs (1).

Telle est du moins l'hypothèse. Il faudrait pour la vérifier examiner le sujet. Beaucoup de sujets présentant des particularités en apparence extraordinaires ne sont que des illusionnistes.

(1) Notes sur quelques prodiges humains exhibés à Paris en 1901. *Revue de l'École d'anthropologie*, janvier 1902.

En voici deux exemples que je résume d'après Manouvrier : Un homme qui avale des morceaux de verre et boit du pétrole. N'essayez pas de l'imiter. Il y a bien des aliénés qui ont avalé des clous, des morceaux de verre ou des choses encore plus difficiles à digérer, mais ils ont été fort malades quand ils n'en sont pas morts. Il a fallu leur ouvrir le ventre et en extraire tous les corps étrangers qui y avaient été introduits.

Voici un procédé assez inoffensif pour exciter la curiosité de ses semblables et leur faire avaler qu'on se nourrit avec du verre.

Prendre ou faire prendre dans la tasse quelques morceaux de simili verre, en sucre ou en gélatine, mêlées au verre véritable, et que l'on pourrait avoir dissimulé dans sa main. Le déglutir sans précipitation mais non sans grimaces. Puis, verser dans un verre préalablement graissé et infecté de pétrole, de l'eau que l'on extraira d'un bidon également infecté. Promener verre et bidon sous les narines des spectateurs et boire courageusement. Ce sera plus inoffensif que d'ingurgiter la fine champagne de certains restaurants, d'autant plus que la dissolution du simili verre s'en trouvera facilitée.

Vous avez pu voir un sujet qui allonge ses joues.

Il saisit ses joues au niveau du bord inférieur de la mandibule et les distend, par traction, au point qu'elles arrivent presque, en s'amincissant, au contact des clavicules, comme le feraient de majestueux favoris.

Il lâche alors ses joues qui reviennent brusquement en place avec un claquement.

L'explication physiologique peut être la suivante :

On sait que les joues des souffleurs de verre et des joueurs de musette du biniou acquièrent souvent une ampleur excessive. C'est du reste la partie du corps la plus extensible et la plus élastique à la fois, car elle est en partie constituée par les longs et minces faisceaux musculaires du peaucier de la face et du cou, sans compter les autres muscles faciaux qui concourent à une rétractive rapide après une distension lente ou brusque. Il s'agit vraisemblablement ici de la simple exagération, par l'exercice d'une propriété régulière des téguments cervico-faciaux, exagération favorisée peut-être par un fort développement des muscles peauciers.

Prenez ces explications pour ce qu'elles valent. Il aurait fallu, pour en attester l'exactitude, soumettre les sujets à un examen, ou obtenir d'eux des



explications qu'on aurait difficilement obtenues. Le public veut être trompé, et ceux qui vivent de ces innocentes supercheries se garderaient bien de le détromper en dévoilant leurs trucs.

Dr L. M.

LES PROBLÈMES DE LA LINGUISTIQUE (1)

III

Pendant le moyen âge, la question de l'origine du langage ne fut point traitée *ex professo* par aucun des maîtres de la pensée, philosophes ou théologiens, mais seulement par occasion et à propos d'autres problèmes. La raison en est qu'aucun d'eux ne révoquait en doute la véracité du récit biblique sur les origines de l'humanité, et, par suite, ils admettaient que la faculté de la parole était innée dans le premier couple humain. Ces théologiens allaient encore plus loin et pensaient que, dans la langue primitive, les réalités objectives des êtres créés, et leur nature intime réfléchie dans la pensée humaine, trouvaient leur expression adéquate dans le langage articulé. Les deux plus grands génies de ces siècles: saint Augustin et saint Thomas, n'interprètent pas autrement l'expression biblique: *Qârâ; vocavit*, dont l'auteur de la Genèse s'est servi pour nous faire connaître que Dieu, auquel il attribue au figuré la parole, appela la lumière, jour; les ténèbres, nuit; les eaux, mer; et le firmament, ciel: « *Vocavit* » *autem, idem dictum est ac vocari fecit; quia sic dixtinxit omnia et ordinavit ut et discerni possint, ac nomina accipere* (S. Aug., *Contra Manes*, I, cap. IX.).

Saint Thomas, suivant ici comme en tant d'autres questions la doctrine de l'évêque d'Hippone, dit encore plus explicitement sur ce même passage: *Intelligitur per hoc quod dicitur* « *Vocavit* », (*Scil. Deus*) *dedit naturam vel proprietatem ut possit sic vocari* (*Sa Theol.*, p. I., q. LXIX, art. 1.).

Ainsi, pour ces illustres génies, les noms que, dans la langue primitive, l'homme donna aux objets animés ou inanimés, exprimaient leur nature (φύσει). Cette vérité est donnée par saint Thomas comme un postulat: *Nomina debent rerum naturis congruere* (I P., q. XCIV, art. 3). Et ailleurs, il dit: *Nomina non sequentur modum essendi qui est in rebus, sed modum essendi secundum quod in nostra cognitione sunt* (q. XIII, art. 9).

(1) Suite, voir p. 721.

Dans un autre passage, le grand Docteur développe encore plus clairement sa pensée dans le commentaire qu'il fait (I P., q. XCVI, art. 1) du verset de la Genèse où il dit que Dieu conduisit à Adam les animaux afin de voir comment il (Adam) les nommerait.

In statu innocentiæ homines non indigebant animalibus ad necessitatem corporalem neque ad cibum, quia lignis paradisi vescebantur..... indigebant tamen eis « ad experimentalem cognitionem sumendam de naturis » eorum. Quod significatum est per hoc quod Deus ad eum animalia duxit ut eis nomina imponet et quæ eorum naturas designant. Il s'agit, bien entendu, de la langue primitive, *qui seule* a pu exprimer avec vérité la nature même des choses qu'elle désignait. On conçoit donc comment ni Platon ni Héraclite ne pouvaient, de fait, avec la seule langue grecque, démontrer la convenance naturelle (φύσει) des mots avec les objets désignés. Sans insister plus longtemps, on comprend qu'après la disparition, ou l'oubli de la langue primitive (quelle qu'en ait été la cause), ces philosophes se trouvèrent évincés par l'expérience qu'on en faisait sur le grec, langue qui avait déjà traversé de longs siècles et sans doute s'était profondément transformée à l'époque où eux et leurs disciples agitaient ces questions.

***

Passons plusieurs siècles et arrivons au XVIIe, époque à laquelle les études scripturaires furent remises en honneur et cultivées par des esprits doués d'une très grande perspicacité, mais moins attachés à ce qu'avaient pu admettre leurs prédécesseurs dans ces sortes d'études, et ayant sur eux l'avantage de connaître à fond le grec et parfois l'hébreu et les langues apparentées; le syriaque et l'arabe.

Au XVIIe siècle, Richard-Simon (*Hist. crit. du Vieux Testament*) prétend que, outre le besoin inné de manifester ses pensées par la parole, la société des premiers hommes a concouru à le former. Hobbes (*Élém. de phil.*) est à peu près du même avis; le langage n'est pas l'effet d'une convention, mais le résultat d'une impulsion, d'un besoin intrinsèque qui pousse l'homme à parler. Pendant le XVIIIe siècle, la question est reprise et discutée sous tous ses aspects par les diverses écoles de philosophie; Condillac, Condorcet, Turgot, Volney, le président de Brosses, expliquent l'origine de la parole par l'élaboration progressive du langage naturel. Tous admettent, sans le démontrer, mais comme chose *acquise*, que la langue primitive n'avait ni la complication, ni la

perfection des langues parlées plus tard (assertion gratuite). Certains linguistes modernes défendent l'opinion contraire. Adam Smith suppose que, de fait, l'homme a vécu pendant un certain temps *muet!*..... Selon lui, le geste et la mimique du visage furent pendant quelque temps ses seuls moyens de se faire comprendre; mais, bientôt, la nécessité et une sorte de besoin d'union et d'affection réciproque poussa les hommes à créer des signes artificiels..... (hypothèse tout aussi peu justifiée). Le célèbre professeur d'Oxford, Max Müller, penche beaucoup vers ce système d'explication, qu'il dit être le plus commun. (*Science du langage*, Ire part., p. 31, 32; Edit de 1864.) Jean-Jacques Rousseau, dans son célèbre discours sur l'origine de l'inégalité entre les hommes (1774), n'a pu éviter d'aborder le difficile problème de l'origine du langage, mais il fait preuve de sagesse et n'ose conclure. « Les hommes, dit-il, ont eu besoin de la parole pour apprendre à penser.....(assertion fort contestée)..... A peine peut-on former des conjectures *supportables* sur la naissance de cet art de communiquer ses pensées et d'établir son commerce entre les esprits. »

Quatre ans plus tôt, en 1770, Herder présentait à l'Académie de Berlin une dissertation remarquable qui obtint le prix. Il soutient que, sans une assistance spéciale de Dieu, l'homme n'a pu inventer le langage. Il reconnaît qu'après la formation des êtres vivants, le langage est la plus grande merveille de la création, et que, sans l'intervention particulière de Dieu, la faculté de parler dans l'homme ne serait jamais passée de la puissance à l'acte. Deux ans plus tard, Tiedmann, dans son ouvrage imprimé à Riga (1772) (*Essai sur l'origine du langage*), soutient la possibilité pour l'homme d'inventer le langage par voie réflexe et sous l'impulsion de la nécessité. D'abord furent formés les substantifs, puis les adjectifs, etc. Qu'en sait-il? Un penseur éminent, naturaliste et philosophe profond, Guillaume de Humboldt, a proposé une explication qui tient le milieu entre celle qui admet la révélation divine du langage faite à l'homme primitif, et celle qui prétend que c'est peu à peu et progressivement que cette faculté a été par lui acquise.

D'après Humboldt, le premier homme sorti des mains du Créateur n'a pas reçu de lui une langue toute faite, mais simplement le pouvoir de la produire instinctivement ; c'est, on l'a vu, l'opinion de saint Grégoire de Nysse, dans sa défense de saint Basile contre Eunomius, qui accusait le grand évêque de nier la Providence divine en attribuant à l'homme l'invention du langage. Voici avec quelques développements les idées de G. de Humboldt sur cet important problème : « Je suis pénétré de la conviction qu'il ne faut pas méconnaître cette force vraiment divine que recèlent les facultés humaines, surtout dans l'état primitif où toutes les idées et même les facultés de l'âme empruntent une énergie plus vive de la nouveauté des impressions..... Primitivement *tout* existe dans l'homme à l'état interne : le sentiment, la pensée, le désir, la détermination, le langage et l'acte. Mise en contact avec le monde, cette *intériorité* (dans le texte allemand : *das innerliche*) poursuit son action et en détermine d'autres (actions) au dedans et au dehors (*inneres und aeuszeres wirken*)..... Le langage a dans l'essence même de l'humanité des sources si profondes qu'il nous est interdit de le considérer comme une œuvre propre, une création des peuples..... Il est un résultat de leur vie intime. Ils se servent du langage sans savoir comment ils l'ont formé..... Ce n'est point un vain jeu de mots d'envisager le *langage* en général (*die sprache*) comme le résultat d'une force spontanée, autonome, jouissant d'une « liberté » divine, et les *langues*, au contraire (*die Sprachen*), » comme enchaînées et dépendantes des diverses » nations qui les parlent ; car, en se particularisant, » elles se sont imposé des limites. »

En dernière analyse, de Humboldt veut dire, si nous l'avons bien saisi, que, créé avec la faculté de parler, l'homme primitif inventa de fait le langage, non pas après des tentatives malheureuses souvent infructueuses et en tâtonnant — comme le prétendent les transformistes modernes (Darwin, Spencer, Hovelaque, etc.), — mais bien d'un seul jet, sans hésitations et avec tous les éléments essentiels du langage, c'est-à-dire avec des syllabes ou assemblage de syllabes. Les unes désignèrent les objets mêmes (les noms) ; d'autres leurs qualités (adjectifs) ; d'autres enfin, les rapports de convenance ou les actions, c'est-à-dire le *verbe*. — Toutefois, comme par orgueil philosophique, G. de Humboldt, avec bien d'autres physiologistes ou linguistes, se refuse à admettre *la cause* de la diversité subséquente de langues, telle que l'indique le récit mosaïque ; il sera contraint de rechercher les motifs de cette diversité, qui sont en contradiction sur plusieurs points importants avec son hypothèse de l'*intériorité* originelle de la faculté du langage. Dans notre prochain article, nous étudierons avec le soin qu'elles méritent les diverses opinions de nos compatriotes français.

(*A suivre.*) A. Paradan.



L'ÉCLIPSE DE LUNE DU 23 AVRIL EN CHINE

Le 23 avril, une éclipse totale de lune devait être visible à Changhaï. Par malheur c'est la saison des giboulées et du temps variable : nous en fîmes l'expérience.

Pour commencer, le 22 au soir, un violent orage nous inondait, ce qui ne facilitait pas nos préparatifs. A minuit — le premier contact avec la pénombre devait avoir lieu cinq minutes avant minuit, — c'était un vrai défilé d'alto-cumuli, passant à fond de train devant la lune : elle n'apparaissait que par instants, entourée d'une couronne. C'était bien joli: mais comment apprécier la diminution progressive d'éclat?

Vers minuit 45 m., le ciel se dégage; on installe les télescopes. Tycho est éblouissant et contraste vivement avec le bord opposé, déjà nettement obscurci.

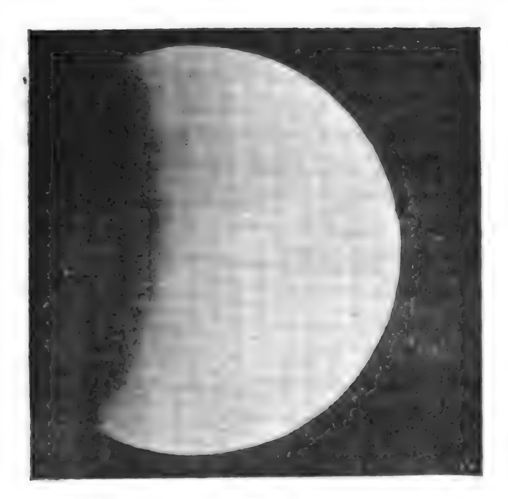


Fig. 1.

A une heure, encore des nuages, une couronne. Le premier contact s'observe assez mal vers 1 h. 6 m. Puis l'ombre s'allonge simultanément sur Pétavius, Picard et Pierce, précédée de la zone grise de pénombre. Comme de juste le terminateur n'est pas net, mais sa courbure, bien plus faible que celle de la lune, se distingue parfaitement.

Dans nos deux lunettes de 0^m, 11, l'œil voit le disque entier, dans l'aba de Brünner, une partie du bord obscur disparaît pour ne redevenir visible que vers la totalité : c'est sans doute un effet de contraste. A l'œil nu et dans les télescopes, la région obscurcie présente une coloration rouge et la pénombre est légèrement bleue. Dans l'aba, les détails visibles ont tous une teinte grise, mais non uniforme.

A 1 h. 27 m., on prend une photographie de la lune : pose de vingt-trois secondes.

Puis on s'apprête à observer l'occultation d'une étoile de 8e grandeur, avant-garde de tout un défilé qui va passer derrière le disque de notre satellite, sans être rendu invisible d'avance par le contraste de son éclat. Leur entrée et leur sortie, phénomènes aussi précis que les phases de l'éclipse le sont peu, serviront à des calculs de longitude. Mais, juste au moment, un nuage s'interpose et nous procure une occultation anticipée, du tout impropre au calcul. Les autres étoiles 9e et 10e grandeurs, dont les heures approchées avaient été calculées, ou sont trop petites pour notre réfracteur de 0^m,11, ou nous jouent le même tour, de sorte que le travail de précision est nul cette nuit : les observateurs sont faits à ce genre de mésaventures.

A 1 h. 47 m., l'ombre s'allonge sur les pentes orientales de Tycho : le géant est escaladé en une minute environ.

La totalité approche. Un éclair au Sud-Est rappelle que le temps est menaçant. Les Chinois à l'arsenal tirent le canon pour effrayer la lune sauvage qui continue à dévorer l'astre des nuits et le couvre de sang. Mais le monstre est loin et ne se laisse pas effrayer pour si peu. A 2 h. 16 m. 15 s. 3, temps de Changhaï, son œuvre est achevée. On avait annoncé 2 h. 15 m. 9 s. : une différence de onze secondes, ce n'est pas mal pour un phénomène aussi peu précis.



Fig. 2.

Mais ce peuple, qui depuis des milliers d'années fait consister la science dans la prédiction des éclipses, qui les prédit de fait tant bien que mal et qui tire le canon, bat le tam-tam et prosterne ses mandarins pour écarter la lune sauvage! L'esprit païen est tout fait de ces inconséquences.

Bien qu'entièrement dévorée, la lune reste entièrement visible, mais très inégalement éclairée par les rayons réfractés. Le Nord est rouge ou orangé, le Sud est bleu, d'un bleu qui, vers 2 h. 1/2, paraît même plus intense que le rouge, quoique la bande bleue soit assez mince : entre ces deux extrêmes, une zone indécise.

2 h. 50 m. Le vent de Nord-Ouest se lève, le défilé des nuages recommence, l'horizon reste orageux. On se hâte de fermer les trappes et de rentrer lunettes et chronomètres : nous manquions la fin de la totalité (3 h. 41 m.).

Dix minutes après, le ciel est de nouveau assez dégagé pour permettre de prendre encore deux photographies, mais nous ne sommes plus installés pour les occultations. La lune est déjà assez bas sur l'horizon, les stratus montent par bancs; bien avant la fin de l'éclipse (4 h. 51 m.), elle s'y plonge définitivement. On ne distingue pas la partie éclipsée. C'est un gros globe rouge pourpre qui embrase tout l'Occident, presque comme un soleil couchant, tandis que du côté de Changhaï, déjà l'aurore illumine l'autre moitié de l'horizon et que Vénus et Jupiter pâlissent à l'approche du jour.

Zi-Ka-Wei, 26 avril 1902. T. M.

LE CADRAN SOLAIRE D'ÉZÉCHIAS

Le R. P. Muller, Jésuite, vient de publier dans le XVIII[e] volume des *Memorie della Pontificia Academia dei Nuovi Lincei* une très intéressante dissertation sur le cadran solaire du roi Ézéchias et le miracle dont il fut l'occasion. Elle éclaire un point curieux de gnomonique et répond à des attaques faites avec plus de passion que de bonne foi.

Au IV[e] livre des Rois, versets 20 et suivants, se trouve la description de la maladie du roi Ézéchias. Il est raconté que le prophète Isaïe vint le voir et lui dit de la part de Dieu qu'il allait mourir. Mais Ézéchias se tourna contre la muraille implorant avec larmes le Seigneur qui, touché de ses supplications, lui renvoya le prophète pour lui annoncer trois choses. Il sera guéri et dans trois jours montera au temple remercier le Seigneur, qui lui ajoute quinze années de vie, il délivrera la ville des troupes assyriennes. Ézéchias demanda quel signe il lui donnait de la vérité de la prophétie. Isaïe lui répondit en lui laissant le choix : que l'ombre du cadran solaire montât de dix lignes ou revînt en arrière du même nombre de degrés. Ézéchias, parlant sous la première impression, dit qu'il était facile de faire croître l'ombre de dix lignes, aussi désirait-il qu'elle revînt en arrière de la même quantité. « Le prophète Isaïe invoqua le Seigneur et ramena par les lignes qu'elle avait déjà passées sur l'horloge d'Achaz l'ombre en arrière de 10 degrés. »

Voilà le fait en abrégé. Quiconque lit sans parti pris voit que ce bouleversement dans l'ombre du cadran solaire était uniquement un signe destiné à donner confiance au roi dans la prophétie qui venait de lui être faite. La prophétie est le principal, l'ombre du cadran solaire l'accessoire, et les deux parties du fait sont étroitement liées comme cause et effet. Si le miracle du cadran solaire était une illusion, un tour de prestidigitation, à plus forte raison fausses devaient être les promesses dont il garantissait l'exécution. Mais nous savons, par le même document, qu'Ézéchias guérit dans les trois jours, que Jérusalem fut délivrée du joug des Assyriens, que le roi mourut quinze ans après; donc le fait garant de ces événements était bien un miracle. Mais de quelle nature était ce miracle?

Le déplacement de l'ombre dans les cadrans solaires provient du mouvement de rotation de la terre sur elle-même; par conséquent la rétrogradation de l'ombre ne se peut expliquer, en admettant les Livres Saints comme une source documentaire, que de deux manières :

Dieu aurait arrêté le mouvement diurne de la terre et l'aurait fait tourner en arrière de la quantité suffisante pour produire le déplacement de l'ombre de 10 degrés. Dieu qui peut tout pouvait faire cela et pourvoir à toutes les conséquences mécaniques qui résultaient de ce renversement momentané de la rotation de la terre. Mais comme entre deux manières d'expliquer un miracle il est convenable de prendre la plus simple, on peut dire que Dieu s'est contenté de dévier seulement les rayons solaires, les infléchissant de telle sorte qu'ils aient produit cette rétrogradation.

Il est vrai que quelques textes supposent une rétrogradation directe de la terre. Par exemple, les envoyés du roi de Babylone (II *Paral.* XXXII, 31) vont en Palestine s'enquérir du grand prodige qui avait été opéré sur la terre. L'*Ecclésiastique* (XLVIII, 26) nous dit que le soleil rétrograda de 10 degrés et assura la vie au roi.

Mais ce dernier texte prouverait trop, car alors il arrêterait le soleil, dont le mouvement n'avait rien à faire dans le miracle. L'Esprit-Saint a parlé comme la *Connaissance des temps* et l'*Annuaire du Bureau des longitudes* qui impriment en majuscules : lever, coucher, passage au méridien du soleil, de la lune et des planètes. Quant aux envoyés de Babylone, cette rétrogradation de l'ombre par déviation des rayons solaires était par elle-même un fait assez extraordinaire pour que les Babyloniens voulussent s'en enquérir, d'autant plus qu'il était lié à la promesse de la délivrance de Jérusalem des mains des Assyriens.

On peut donc admettre que le miracle consista dans une réfraction ou déviation anormale des rayons solaires qui, frappant le style du cadran dans une direction opposée, firent rétrograder l'ombre de la quantité indiquée par le prophète.

Le texte sacré ne nous donne pas d'autre indication, toutefois il semble résulter que du lit où il était couché, le roi Ézéchias pouvait suivre la marche de l'ombre sur le cadran solaire d'Achaz, qui dans ce cas devait être un cadran solaire vertical sur un mur exposé au Midi. La proposition du prophète est toute naturelle, et le roi en surveille, sans se déranger, l'accomplissement. Un cadran solaire horizontal ne satisferait pas à l'énoncé du texte, ou forcerait à suppléer quelque chose; on aurait dû porter le roi à une fenêtre pour voir le cadran horizontal qui se trouvait soit dans la cour du palais, soit sur une place publique. Retenons encore que ce cadran devait être de dimensions assez considérables, c'était un monument public en quelque sorte, et il le fallait assez grand afin que tout le monde pût facilement s'en servir pour compter les heures.

M. Flammarion a imaginé une autre solution plus scientifique selon lui; il ne se donne pas d'ailleurs le mérite de l'invention, car il l'a puisée dans le *Dictionnaire des amusements des sciences mathématiques et physiques*.

Or, on peut remonter plus haut, et le P. Muller fait un peu de bibliographie au sujet de cette explication.

Nonius, auteur du vernier (Pedro Nuñez, né en 1492), dans un livre publié en 1573: *De arte atque ratione navigandi libri duo*, examine une certaine méthode qu'emploient les astronomes et les navigateurs pour déterminer la latitude géographique d'un lieu en mesurant la distance horizontale du soleil du méridien. Or, il trouve que dans la zone tropicale, le soleil peut, avant son passage au méridien, passer deux fois par le même cercle vertical, et fait de même le soir. Le Jésuite Clavius, dans son *Gnomonices libri octo*, publié à Rome en 1581, reprenant *ex professo* la thèse de Nonius, la généralise en ces termes: « En un lieu quelconque de la terre situé entre le tropique du Cancer ou du Capricorne et l'Équateur, l'ombre des gnomons, des tours et des arbres sur des plans parallèles à l'horizon rétrocède naturellement deux fois par jour quand le soleil passe au méridien au nord du zénith. » Or, Jérusalem se trouvant au nord du tropique du Cancer ne pouvait offrir naturellement ce phénomène de la rétrogradation, ce qu'affirme d'ailleurs Nonius. Mais, ajoute le P. Clavius, il y a même dans ce pays un moyen de produire la rétrogradation: c'est d'élever le plan horizontal du cadran avec son style de telle façon que la hauteur du pôle au-dessus de ce nouveau plan soit moindre de 23 degrés et demi. Alors l'ombre rétrogradera comme elle rétrograde sur les plans de la zone torride, puisqu'on lui a donné artificiellement une inclinaison qui correspond aux plans de ces pays. Voilà donc le mystère expliqué. Voulez-vous faire rétrograder l'heure sur un cadran horizontal situé au nord du tropique du Cancer; donnez-lui une inclinaison telle que la hauteur du pôle au-dessus de ce plan soit moindre de de 23°30′. C'est ce que disait il y a plus de trois cents ans un Jésuite.

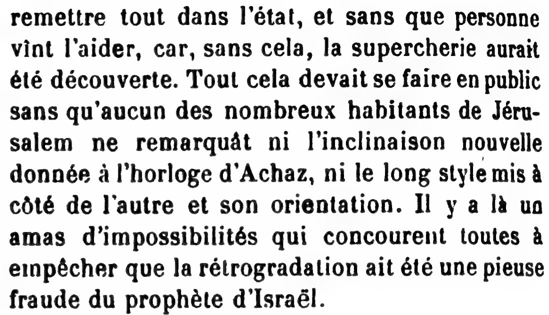
M. Flammarion, à qui le fait avait été signalé, a voulu l'expérimenter, et, après un peu de tâtonnements, a fait à Juvisy dans son Observatoire un cadran solaire où tout le monde peut voir la rétrogradation de l'ombre. Jusque-là il n'y a rien à dire, il a mis en pratique une expérience inventée par Nonius, dont le P. Clavius donne les règles, et son cadran solaire n'a pas d'autre mérite. Il n'est point cependant parfait, car il doit être pourvu d'un double style, l'un pour les heures ordinaires, l'autre incliné relativement au précédent pour la rétrogradation. Aussi le P. Muller vient charitablement à son secours et lui donne le dessin d'un cadran solaire à rétrogradation, qui offre le grand avantage de n'avoir qu'un style qu'on laisse toujours dans la même direction.

Si on veut installer à Juvisy, demeure de M. Flammarion, un cadran équatorial, il faudra donner au style CN (fig. 1) la direction de l'axe du monde, soit une inclinaison de 48°42′ sur l'horizon. Le style, d'après la règle des cadrans équatoriaux, étant perpendiculaire sur le plan équatorial, le cadran devra être mis parallèlement à l'équateur, c'est-à-dire avoir une inclinaison de 90°, — 48°42′, soit 41°18′. Pour l'orienter, il suffit que le style soit dans la direction de l'axe terrestre, c'est-à-dire dans le plan méridien du lieu.

Maintenant, veut-on réaliser avec cet appareil un cadran à rétrogradation, il suffit de le faire tourner autour d'un axe idéal *ov* de 180°. Il prendra alors la direction de la figure 2, puis on abaissera le cadran d'à peu près 20°, suivant la position du soleil, et alors, au lieu d'être dans la position MH, il sera dans celle M′H. En faisant l'opération à midi, l'ombre du style, qui sera alors sur la ligne XII, reviendra rapidement en arrière par les lignes XI, X, IX, etc., donnant l'apparence d'un mouvement rétrograde de l'ombre solaire.

Mais si l'on prétend expliquer par ce cadran le

prodige d'Isaïe, on s'illusionne grossièrement.

Ou le prophète Isaïe est un trompeur qui se sert d'une science gnomonique dont on le gratifie sans motif, pour faire croire au roi Ézéchias qu'il guérira dans trois jours, vivra encore quinze ans, et que les Assyriens seront défaits, et il faut lui supposer, avec une connaissance de l'art médical inconnue même de nos jours, des vues stratégiques qui rendraient jaloux Napoléon Ier. Mais il ne pouvait truquer le cadran solaire d'Achaz, objet très connu à Jérusalem, sans qu'on s'aperçût de la fraude. Quand bien même le cadran, de vertical qu'il était plus probablement, aurait été horizontal, il constituait un ensemble de pierres dont il lui fallait changer le plan pour l'incliner sur l'horizon. A côté du style, il devait en mettre un autre plus long et diversement orienté, et qui seul pouvait produire la rétrogradation. Le prestige opéré, il fallait promptement remettre tout dans l'état, et sans que personne vînt l'aider, car, sans cela, la supercherie aurait été découverte. Tout cela devait se faire en public sans qu'aucun des nombreux habitants de Jérusalem ne remarquât ni l'inclinaison nouvelle donnée à l'horloge d'Achaz, ni le long style mis à côté de l'autre et son orientation. Il y a là un amas d'impossibilités qui concourent toutes à empêcher que la rétrogradation ait été une pieuse fraude du prophète d'Israël.

M. Flammarion ne s'embarrasse pas pour si peu; « l'hypothèse est plausible », dit-il; il admet, et nous n'avons aucune difficulté à le croire, que les rois de Judée avaient des astrologues à leur cour, d'où il conclut qu'il n'y aurait rien de surprenant que les prophètes se soient parfois servis de la combinaison de certains phénomènes célestes pour reconduire sur le droit sentier les peuples et leurs princes. D'ailleurs, pour faire

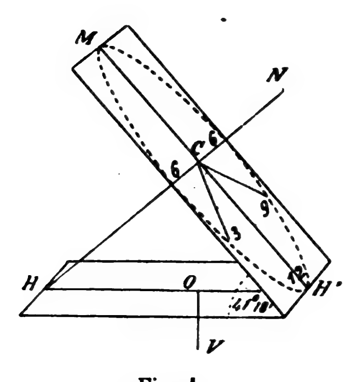


Fig. 1.

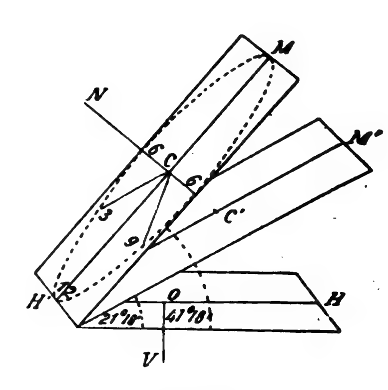


Fig. 2.

rétrograder l'ombre de 10°, il suffisait de donner au style une inclinaison de 18°25′, la latitude de Jérusalem étant 31°46′, et au cadran une inclinaison sur l'horizon de 13°31′. Ce n'est pas plus difficile que cela. C'est vrai, mais je défie bien n'importe qui de ne pas s'apercevoir qu'un plan horizontal de 4 mètres carrés, la dimension d'un cadran solaire de taille moyenne, puisse abandonner l'horizontalité et faire un angle de 13° avec l'horizon sans que personne ne s'aperçoive, et de l'opération nécessaire pour lui donner cette inclinaison, et de l'inclinaison elle-même une fois qu'elle aura été obtenue. Dans notre hypothèse, un des côtés du cadran ainsi modifié aurait dû être élevé de 0m,26 au-dessus du plan du côté opposé, et la pierre qui aura servi à l'étayer est trop grosse pour ne pas être remarquée.

Il vaut mieux admettre franchement les miracles dont nous parle l'Écriture tels qu'ils sont racontés. Dieu peut les faire, cela suffit pour le principe; l'écrivain sacré nous dit qu'il l'a fait, son récit nous démontre le principe en action. Si nous admettons le fait, mais nions le miracle, nous sommes obligés d'accumuler une telle série de choses prodigieuses, étonnantes, contradictoires, que le miracle naturalisé devient plus incroyable que le miracle divin.

Dr A. B.

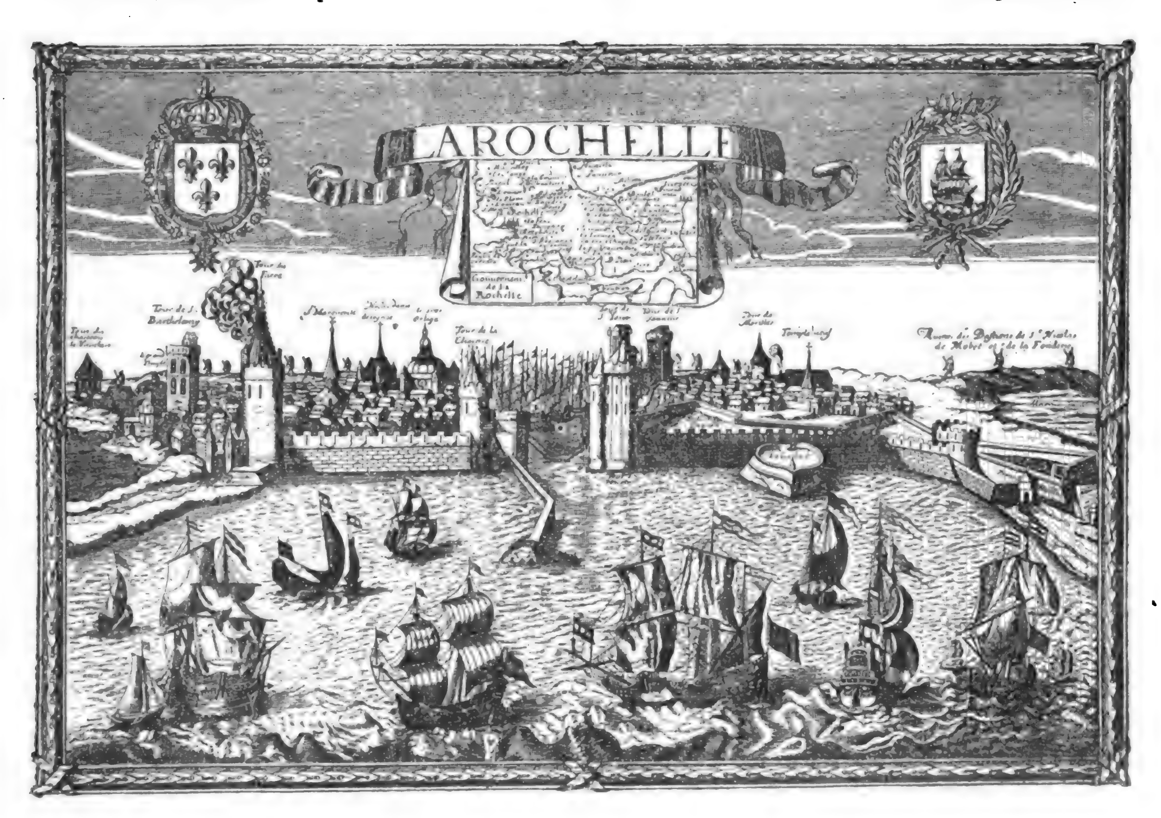
LA ROCHELLE
LA RADE ET LE PORT DE LA PALLICE

Il y a une loi historique de la superposition des civilisations. Aux temps lointains de l'humanité, il était des points qui possédaient des attractions irrésistibles, même pour les gens les moins civilisés. Instinctivement, c'est là que les vieilles races préhistoriques, puis les vieux Celtes por-



taient leurs pas. Au centre du pays, l'homme primitif cherchait évidemment les abris naturels des rochers, du sommet desquels il pouvait surveiller l'arrivée des ennemis et des bêtes fauves; préférablement encore les refuges placés au-dessus des rivières et des fleuves, où l'homme trouvait d'abord l'eau nécessaire à ses besoins, puis aussi une plus grande facilité de circulation, le jour où il eut l'idée de suivre le cours de l'onde sur des bois assemblés en radeau ou des troncs d'arbres creusés.

De même, les hauteurs qui dominaient l'océan l'attiraient. Ces horizons ensoleillés de la haute mer ne sont pas sans séduire les êtres les plus primitifs. Puis les bords de ces eaux fécondes, en se retirant deux fois le jour, offraient à ces pauvres êtres une nourriture facile et toujours renouvelée. Là, comme sur les fleuves, l'homme dut trouver assez vite le moyen de naviguer près des côtes, dans les estuaires et les courbes. Mais plus que la rivière, la mer offrait des dangers constants. Le primitif dut donc s'acclimater d'abord dans les coins de rochers abrités et défendus contre les assauts de la vague écumante,



La Rochelle au temps de la Fronde.

(D'après une ancienne estampe.)

et ne se risquer sur les flots qu'en petites flottilles, comme cela se voit du reste encore chez les peuples où les progrès de l'outillage maritime n'ont pas encore pénétré.

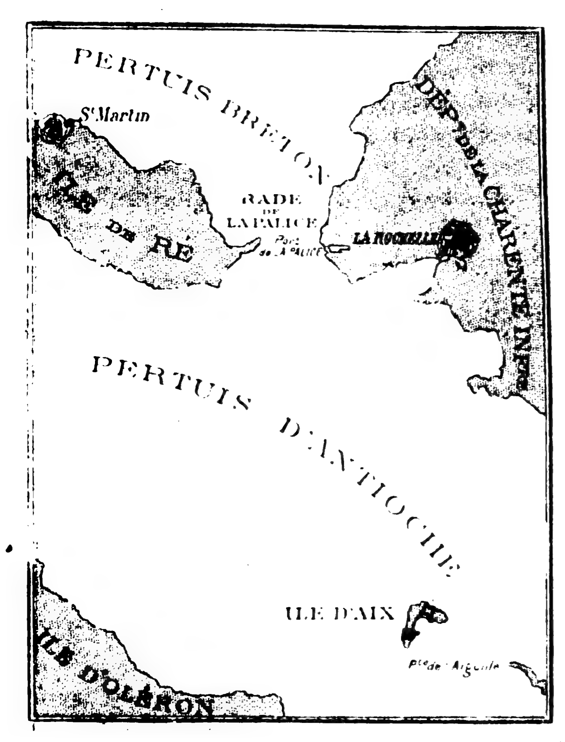
Dans tous ces coins des criques marines, sur les falaises qui les dominent, se rencontrent des traces de ces races anciennes, dépôts de silex, taillés ou polis, dolmens, menhirs, tumulus, cachettes de bronze.

Mais si vous cherchez bien, vous trouverez vite, soit dans les noms, soit dans les choses, la superposition, sur ces produits préhistoriques, des souvenirs de la Gaule indépendante, puis de la Gaule romaine, puis toutes les créations du moyen âge et les épanouissements de la civilisation moderne.

L'Aunis et ses côtes n'ont pas échappé à ces lois. Les bras de mer qui pénétraient dans les golfes de la Sèvre et de la Charente, ont pu se modifier et se transformer en marais salants d'abord, en marécages d'eau douce ensuite. Quelques falaises ont pu reculer devant les ravages de la mer. Mais aux approches de l'océan, le régime des eaux devait être notoirement semblable à ce qu'il est aujourd'hui, sauf, peut-être, que les îles et le continent se trouvaient sur cer-

tains points plus rapprochés les uns des autres. Ce qu'il y avait, alors comme aujourd'hui, c'était une rade protectrice, enveloppée qu'elle est des nombreuses îles de cette sorte d'archipel.

Est-il téméraire de penser qu'à cette époque, les Santons qui avaient inauguré la navigation à la voile, nos voisins les Bituriges et les Venètes, ou tous ceux qui venaient commercer sur nos côtes, utilisaient journellement les abris qui se développaient au milieu de toutes ces îles et de toutes ces baies si favorables à la navigation côtière? qu'ils se réunissaient là pour faire des voyages de conserve, sous le couvert de leurs



Les Pertuis aux environs de la Rochelle et de La Pallice.

compagnies de nautonniers, comme d'ailleurs nous allons le retrouver plus tard?

Est-il téméraire de penser que les usages que nous allons constater au moyen âge existaient déjà pour certains points plus favorisés que les autres par la nature?

Au moyen âge, le commerce se pratiquait dans toutes les baies et « les russons » de l'estuaire, *stoarium publicum*, comme disent les chartes, sous la haute protection des donjons seigneuriaux. Au centre, se dressait la capitale de l'Aunis, Châtelaillon, que la tradition faisait appeler parfois, en souvenir de l'époque gallo-romaine, le hâteau de Jules ou le château de l'Aigle, avec son château et son donjon devant lesquels tout bateau devait abaisser son *tref* en signe de soumission. La ville de Châtelaillon était flanquée au sud des châteaux de Montmeillan et de Voutron, à l'est du château Gaillard, au nord du donjon de l'Isleau. Plus loin s'élevaient une tour plus modeste, *Rupella*, La Rochelle, une forteresse plus puissante *Rupefortis*, Rochefort, puis la tour de Fouras. La côte était bien gardée, mais pas assez toutefois pour lutter quand même contre les invasions des Barbares et des Normands.

Mais, dès alors, et au moment où Châtelaillon s'écroule avec l'arrogance de ses seigneurs sous les coups des comtes de Poitiers, au moment où La Rochelle, par suite, prend son essor, deux points en dehors de cette ville, et au regard de la navigation maritime, semblent attirer l'attention de ceux qui parlent de notre pays: l'île d'Aix qui procure des ressources aux navigateurs, et aussi l'eau douce qui lui a donné son nom, et le chef ou cap de Bois-Fleuri qui domine la baie de La Rochelle et qu'aucun navigateur ne pouvait ignorer, car il lui servait pour ainsi dire d'amer.

Bois-Fleuri a même conservé le souvenir des temps proto-historiques. Une tombelle avec ses sépultures existait jadis au faîte de la falaise, entourée de nombreux *chirons* prouvant l'existence d'une population importante.

Bois-Fleuri était ce coteau boisé, devenu aujourd'hui Chef-de-Baie qui dominait la rade séparant le continent de l'île de Ré, et où venaient se réunir tous les bateaux qui prenaient la mer pour une destination quelconque.

Cette rade était la rade de La Pallice.

Depuis les temps historiques, c'est là, il n'y a aucun doute, que tous les navires viennent chercher paix et abri. Qu'ils soient à destination de la Charente, de la Sèvre ou de leurs affluents, qu'ils sortent de ces rivières pour faire voile vers un point quelconque, c'est dans la rade de Chef-de-Bois ou de La Pallice qu'ils se concentrent et se réunissent pour voyager de conserve.

Si les navires doivent revenir de pays lointains, avec une destination non définie et imprécise, il est dit dans les chartes-parties qu'ils iront à La Pallice et Chef-de-Bois recevoir l'avis de leur destination.

Si, à l'époque de la Réforme, de la Ligue ou de la Fronde, des navires arment en guerre, leur retour doit s'effectuer à La Pallice.

C'est là que se réunissent, depuis le xve siècle, les terre-neuviers de La Rochelle, d'Olonne, de la Bretagne, de la Saintonge et même les Bayonnais qui viennent armer à La Rochelle.

C'est là que se concentrent, aux XVIIe et XVIIIe siècles, les flottes marchandes qui doivent voyager pour leur sauvegarde, dans les périodes de guerre maritime, sous la protection de la marine royale.

La Pallice, Chef-de-Bois, qui ne font qu'un, apparaissent, dans tous les temps, comme le lieu le plus sûr qui existe sur les côtes de l'ouest de la France, et comme le plus abordable.

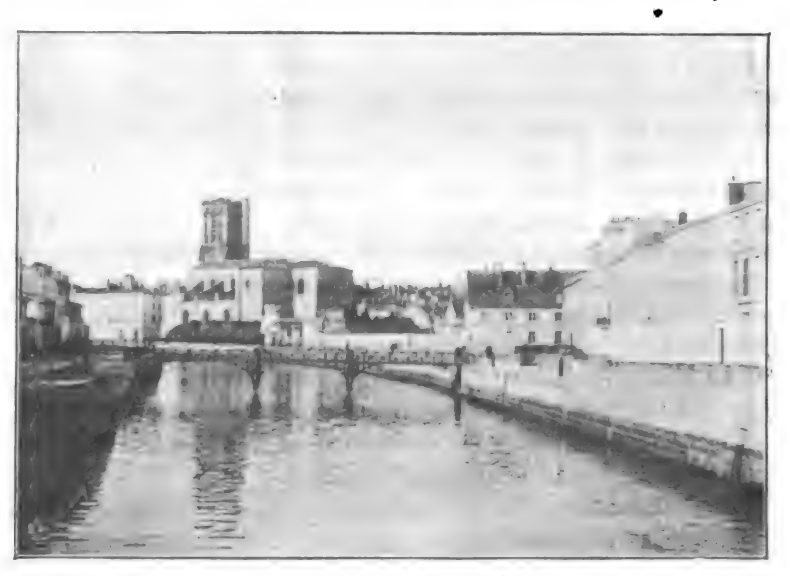

La Rochelle. — Tour de la Lanterne; chantiers de construction.

La prééminence de cette rade sur toutes autres justifie donc cette loi de la superposition des civilisations dont nous avons parlé en débutant; elle se trouve confirmée par la création du port de La Pallice, partie intégrante de la rade, et qui est due à une idée géniale de l'éminent ingénieur M. Bouquet de la Grye.

La Rochelle, grâce à la sécurité de sa rade et à une position géographique très favorisée, avait eu, du XIIe au XVIIe siècle, un développement maritime et commercial très considérable. Son commerce de transit était énorme et bien plus important encore que le commerce dû à ses propres produits, entourée qu'elle était, en partie, de marécages peu productifs avant leur dessèchement.

Ce commerce de transit se faisait tout d'abord avec les provinces du centre de la France, les ports de Flandre, des Pays-Bas, d'Allemagne, d'Angleterre, d'Irlande, d'Espagne et de Portugal. Avec la fin du XVe siècle, il se développa encore plus, grâce aux rapports de La Rochelle avec les Nouveaux Mondes. Il ne faut pas oublier, en effet, que cette ville fût l'une des premières de France à créer un courant commercial avec les Canaries, la Guinée, Terre-Neuve, le Canada, le Brésil, tellement que les contemporains la disaient en relation avec l'Amérique avant la découverte de Christophe Colomb. La Rochelle contribua dans une proportion énorme à la colonisation du Canada, de l'Acadie, de la Louisiane et de Saint-Domingue.

A ces époques de richesse et de prospérité, le port de La Rochelle, circonscrit entre les remparts et la ville, et où l'on pénétrait par le goulet ouvert entre la tour de la Chaîne et la tour Saint-Nicolas, était de beaucoup insuffisant pour recevoir tous les navires qui venaient y commercer. Aussi ces navires restaient-ils en majeure partie, soit dans la baie, soit dans la rade de Chef-de-Bois ou de La Pallice où ils étaient déchargés au moyen de chalands et de gabares. Ces ga-


La Rochelle. — Le canal Maubec. — Église Saint-Sauveur.

bares portaient généralement le nom de gabares de moulinettes, parce qu'elles venaient décharger au long des chenaux sur lesquels se trouvaient des moulins à la mer. Les chroniqueurs et les voyageurs parlent sans cesse de ces flottes qui encombrent les abords de la baie, et de ces forêts de mâts qui coupent les lignes de l'horizon de la haute mer.

Le siège de 1628, pour des causes diverses, et aussi par le fait de la construction, par Richelieu, de la digue qui empêcha le ravitaillement de la ville, gêna La Rochelle dans son mouvement commercial, sans cependant le détruire. Les facilités du port furent toutefois considérablement enrayées, par l'établissement de cette digue, à une époque où le tonnage des navires augmentait, et, depuis la fin du XVIIIe siècle jusqu'à nos jours, on se préoccupa d'apporter un remède à cet état de choses.

C'est alors, et au moment où le tonnage des navires s'augmentait de plus en plus, que M. Bouquet de la Grye fut appelé à rechercher les moyens de doter La Rochelle d'un port en eau profonde qui lui permît de recevoir les navires d'un grand tirant d'eau.

L'éminent ingénieur se mit à l'œuvre, étudia les fonds, et constata à son tour l'existence de cette rade qu'une expérience dix fois séculaire avait rendue si utile à la navigation. Là où les vieux marins des temps passés venaient par habitude, sachant que les fonds étaient libres et qu'ils pouvaient reposer sur leurs ancres, à l'abri des tempêtes rompues par les îles qui les couvraient, M. Bouquet de la Grye trouva en effet



Le bassin de La Pallice, vu du terre-plein sud.

(Cliché André B.)

des fonds qui permettaient aux plus grands navires de circuler en toute sécurité.

Puis, à toucher ces fonds, il découvrit une vieille crique, « la conche pourrie » ou la « Marre à la Besse », dans laquelle on creusa le port en eau profonde, le port de La Pallice.

Aujourd'hui, en plus de son port d'échouage qui regorge des bateaux de pêche de toute la région océanique, en outre de ses deux bassins à flot placés à côté de la tour Saint-Nicolas, à proximité de la gare et de grands espaces occupés par des magasins, des entrepôts et des usines, La Rochelle a la faveur de posséder le port le plus favorisé au point de vue de la navigation et de la position géographique.

Ce port touche les grands fonds d'une rade protégée contre les vents d'ouest, et la plus sûre des côtes de France.

Son avant-port, d'une superficie de 12 hectares et demi, est creusé à 5 mètres au-dessous du niveau des plus basses mers, ce qui donne, à haute mer, un mouillage de 9^m,50 en mortes eaux et de 11 mètres en vives eaux.

L'écluse qui établit la communication entre l'avant-port et le bassin, a 22 mètres de largeur et une longueur totale de 235 mètres. Son radier est au niveau du fond de l'avant-port, c'est-à-dire à 5 mètres en contre-bas des plus basses mers. Le service des Ponts et Chaussées, à la suite d'un vote de la Chambre de commerce, étudie la création d'une seconde écluse de 30 mètres de largeur.

Le bassin auquel conduit l'écluse, est creusé à 4 mètres au-dessus des plus basses mers et a une longueur totale de 700 mètres. Sa plus grande largeur est de 200 mètres, sa plus petite de 120 mètres; son pourtour a un développement de 1 800 mètres, présentant une longueur utilisable de 1 600 mètres environ.

A l'extrémité ouest du grand quai Sud du bas-

sin s'ouvrent deux formes de radoub. L'une a une longueur de 180 mètres, une largeur d'entrée de 22 mètres, et une hauteur d'eau, sur les tins, qui varie, suivant l'état de la lune, de 8 mètres à 9^{m},50. C'est la plus grande forme de radoub actuellement exploitée en France. L'autre a une longueur de 111 mètres, une largeur d'entrée de 14 mètres, et une hauteur, d'eau, sur les tins, qui varie de 7 mètres à 8^{m},50.



Un quai au port de La Pallice.

L'outillage du port, établi et administré par la Chambre de commerce, est des plus complets; il se compose de grues mobiles et d'une grue fixe. De nombreux hangars entourent le port sur une surface de 10 000 mètres carrés, et augmentent constamment d'étendue. Les voies ferrées circulent tout autour des bassins et de leurs accessoires.

De nombreuses usines, raffineries de pétrole, fabriques d'engrais, de produits chimiques, de briquettes, de gélatine, de tissage de jute occupent les hauteurs qui dominent le bassin et prennent un développement de plus en plus considérable.

De nombreux espaces libres, admirablement placés au point de vue industriel et commercial, s'étendent autour du bassin, au sud notamment et dans la direction de La Rochelle.

Cet exposé rapide suffit à démontrer les grands avantages que ce port à la mer, son outillage et son entourage offrent à la navigation, au commerce national et international.

Que l'on ne vienne pas opposer à cela quelques accidents dont certains chroniqueurs ont voulu tirer profit pour discréditer un nouveau port qui porte ombrage à des villes rivales. Que l'on ne vienne pas dire notamment que La Pallice n'est pas toujours praticable, en faisant état des avaries absolument accidentelles et exceptionnelles survenues, non à des vapeurs, mais à un voilier *Le Tarapaca*, que la fausse manœuvre d'un remorqueur a fait jeter sur un quai de l'écluse.

Si l'on veut rechercher la vérité, l'on se convaincra que les ports français ou étrangers les plus favorisés et les plus praticables sont exposés à de pareils accidents et en ont vu de semblables. Le Havre



Deux navires de guerre (Le « Catinat » et « le Bruix ») dans le port de La Pallice.

et Saint-Nazaire n'en ont pas été exempts ces dernières années, et la Gironde n'en est plus à les compter.

Quoi qu'il en soit, et en faisant la part de tous

les événements malencontreux auxquels la navigation est sujette, dans les lieux même les plus favorisés, le port de La Pallice offre des avantages considérables et uniques au point de vue des atterrissages. Mais il possède encore une supériorité sur les autres ports français, c'est qu'il constitue le point le plus rapproché de l'Océan au regard de tous les grands centres commerciaux ou industriels de la France, Paris, Lyon, Limoges; puis que, par le centre de la France, il crée une communication des plus directes avec le centre de l'Europe, Or, nul n'ignore, et cela se comprend du reste, au point de vue économique, par suite de la diminution des frais de transport, que ce sont des positions similaires qui ont donné une si grande importance à quelques ports de l'Allemagne et développé leur mouvement commercial et leur richesse.

Aussi, quoique bien jeune encore, le port de La Pallice marche-t-il déjà rapidement, à tel point que, malgré le développement de ses bassins, de ses quais et des terrains de dégagement, l'encombrement commence à se produire. De nombreuses Compagnies de navigation y font escale. De grands voiliers chargés de marchandises des pays lointains et notamment des Indes y sont dirigés préférablement à d'autres ports.

Mais La Pallice appelle encore quelque chose de plus. Nul point n'offre de pareils avantages pour l'établissement d'un port franc ou d'une zone franche à l'abri des fraudes, sans gêne pour qui que ce soit, et sans ces dépenses exorbitantes qu'une pareille création nécessiterait à Bordeaux, à Marseille ou dans toute autre ville qui confine à son port.

Avec ces progrès et ces perfectionnements sagement réalisés et qui s'imposent, la rade de La Pallice ou de Chef-de-Bois, et le port qui fait corps avec elle, reprendront les grandes traditions du passé et offriront aux regards, dans les horizons ensoleillés de leurs pertuis, ces innombrables voiles dont les anciens nous entretiennent si souvent.

GEORGES MUSSET.

LES

COLLECTIONS DE LA MISSION ROUYER

Le 31 décembre 1900, partait de Marseille à destination de la Nouvelle-Guinée — sous les auspices du journal *la Patrie*, — une mission composée de MM. Rouyer, baron de Villars, de Saint-Rémy, Schneider, de Silva, de Riémer, de Vriès et Hagenbeck. Cette mission était purement scientifique et ethnographique.

De Batavia, où elle arriva le 8 février 1901, la mission se dirigea vers un groupe de petites îles situées le long de la côte Ouest de Sumatra et qui se nomment Babi, Baton, Mentaweï, Pagin. Dans cette dernière île, ou, pour être plus précis, dans l'îlot voisin de Tonopo, les indigènes attaquèrent la mission, et M. de Silva reçut à la jambe une flèche enduite de curare. De l'île Pagin, la mission, à bord du yacht *Salviati*, gagna Bornéo, Célèbes, Timor, etc., puis se rendit à la Nouvelle-Guinée, qu'elle contourna par le Nord.

Débarquée à Silerika, au sud de l'île, à la limite de la Guinée hollandaise et de la Guinée anglaise, elle fut bien reçue par les Papous, et attirée par eux à quelque distance du littoral. Dans la nuit du 1er au 2 janvier 1902, elle fut traîtreusement attaquée par les indigènes et eut 25 hommes tués, dont 4 blancs, et 33 blessés.

Au nombre des morts étaient MM. Hagenbeck, de Saint-Rémy, le baron de Villars et de Vriès. M. Rouyer, blessé, avait été attaché à un arbre ; il fut inespérément sauvé par M. de Riémer, descendu, avec des hommes armés, du yacht de la mission.

Voici comment M. Rouyer a raconté cette tragique affaire :

« Une vingtaine de Papous étaient venus à nous avec toutes sortes de démonstrations d'amitié. Nous étions nombreux, près de 60, et nous montâmes nos tentes pour passer la nuit près d'eux.

» Soudainement, nous sommes attaqués par des centaines de sauvages, frappés de coups de massues ou de lances. Atteint d'un coup à la tête, je tombe évanoui.

» En revenant à moi, vers 5 heures du matin, étroitement ligotté, je vois d'un coup d'œil une scène atroce. Villars, tout près de moi, gisait, le corps mis à nu, le crâne fendu, le ventre en sang. La tête de Saint-Rémy était piquée au bout d'une lance. Le malheureux Hagenbeck, dépecé comme un veau, rôtissait sur un brasier ardent. Je fermai les yeux et fis le mort.

» Au moment où les sauvages allaient venir à moi, des coups de feu retentissent. Sous le commandement de M. de Riémer, la deuxième partie de la mission, restée la veille à bord, a débarqué, tire sur les sauvages, arrive au pas de course. Les Papous s'enfuient. Mes liens sont coupés. Je suis sauvé. »

Le reste de la mission revint ensuite sur le *Salviati* à Singapour, d'où elle s'embarqua pour l'Europe.

Nous avons visité, avec le plus vif intérêt, l'exposition des documents ethnographiques, armes, costumes, étoffes, instruments de musique, objets divers, photographies et collections d'histoire naturelle rapportés par la mission, exposition ouverte du 18 mai au 14 juin, 100 et 101, galerie de Beaujolais (Palais Royal).

Il y a là, à côté de documents déjà connus, un nombre assez considérable de choses nouvelles, dignes d'attirer et de fixer l'attention des visiteurs.

Ce qui nous a le plus particulièrement frappé, ce sont les collections d'histoire naturelle, en raison des localités d'où ont été rapportés les divers spécimens exposés.

En effet, il est à remarquer que, si le considérable archipel de la Malaisie a fait partie autrefois d'une masse continentale reliant l'Asie à l'Australie, il y a longtemps qu'il en est séparé et fractionné en une multitude d'îles, grandes et petites.

Il est donc intéressant d'examiner si les types d'êtres vivants provenant des diverses îles présentent des différences suffisamment caractéristiques, pour qu'on puisse admettre qu'elles ont permis à ces êtres d'évoluer suffisamment, depuis leur isolement, au point de constituer de nouvelles espèces distinctes.

Voici ce que les collections de la mission Rouyer, après bien d'autres, nous permettent de constater.

Les animaux de la partie occidentale du grand archipel malais ont une analogie plus particulièrement accentuée avec ceux de l'Asie; au contraire, ceux de la partie orientale se rapprochent davantage des formes australiennes. On trouve, d'ailleurs, plusieurs types qui ne se rencontrent que là, ou qui y sont plus fortement représentés qu'ailleurs.

Citons, par exemple, quelques mammifères.

Tandis qu'à Sumatra il y a un grand nombre de singes qui se rapprochent beaucoup de ceux de l'Indo-Chine, on les voit peu à peu disparaître à mesure qu'on s'avance vers l'Orient. La dernière espèce vit à Célèbes, et, là aussi, commencent les marsupiaux, qui n'existent pas à l'occident de Célèbes, mais dont les espèces se multiplient de plus en plus à l'orient de cette île pour atteindre leur maximum dans la Nouvelle-Guinée et en Australie, où ils sont presque les seuls mammifères. Tandis que, d'une part, l'orang-outang, le plus développé des singes, vit à Sumatra et à Bornéo, on rencontre, d'autre part, dans tout l'archipel, le tarsier, dernière espèce semi-simienne, et le singe volant, qui ne se trouve nulle part ailleurs. C'est dans l'archipel indien que les grandes chauves-souris frugivores atteignent leur plus grand développement.

L'éléphant et le rhinocéros vivent à Sumatra et à Bornéo; le rhinocéros seul à Java.

On verra, dans la salle du rez-de-chaussée de l'exposition de la mission Rouyer, un superbe squelette de tigre, espèce encore nombreuse en Malaisie, à côté d'un squelette de gavial, — un autre gavial figurant, entier et empaillé, au premier étage.

Ce qui frappe, c'est la taille colossale qu'atteignent les échantillons d'araignées, de scorpions, de scolopendres rapportés par la mission. Bien que secs et sans vie, on ne peut les voir sans éprouver un frisson, en songeant que l'explorateur endormi est exposé à se sentir réveillé par le contact de ces horribles bêtes sur la peau du visage ou des mains.

Jolie collection de ces curieux insectes-bâtons et insectes-feuilles, si communs en Malaisie, et que l'on cite comme les plus remarquables exemples de *mimétisme*, c'est-à-dire de ressemblance protectrice avec le milieu environnant que possèdent un grand nombre d'animaux, et surtout d'insectes, ce qui dissimule leur présence, et leur permet d'échapper plus facilement à leurs ennemis ou de saisir plus facilement leur proie.

En Malaisie, l'*insecte-canne*, comme l'appellent les indigènes, atteint la longueur de 30 centimètres et la grosseur du doigt. Sa couleur, sa forme, ses rugosités, l'arrangement de la tête, des pattes et des antennes sont tels que son apparence est bien celle d'un bâton desséché.

« L'un de ces insectes, que j'ai trouvé à Bornéo, dit Wallace, était couvert d'excroissances foliacées d'un vert olive clair, ce qui lui donnait l'apparence d'un bâton revêtu d'une mousse parasite. Le Dayak qui me l'apporta assurait que cet insecte vivant était couvert de mousse, et ce ne fut qu'après un examen minutieux que je me convainquis du contraire. »

Plusieurs papillons de la Malaisie présentent des faits également remarquables de mimétisme.

Signalons, à ce propos, les admirables papillons qui étincellent dans les vitrines de l'exposition que nous visitons. Leurs ailes, d'une ampleur considérable, sont parées des couleurs les plus éclatantes. Il y a là tels papillons, aux grandes ailes d'un bleu métallique, qui sont tout simplement superbes.

La mission Rouyer a, d'ailleurs, rapporté une abondante moisson d'insectes appartenant aux ordres les plus divers, et cela corrobore ce que l'on savait déjà de la richesse de cette faune spéciale dans toutes les parties de la Malaisie.

Autant que nous avons pu en juger, par comparaison avec ce que nous avions déjà vu au magnifique musée d'histoire naturelle de Leyde, pourtant si riche en matériaux scientifiques, il nous paraît y avoir, parmi ces insectes, quelques espèces nouvelles, notamment parmi les sauterelles.

Le visiteur verra, là aussi, des oiseaux admirables, et bien d'autres merveilles naturelles.

Les collections ethnographiques, moins complètes, sont cependant intéressantes. Les armes surtout abondent, et, pour un spécialiste en ces matières, méritent une certaine attention par la curieuse diversité de leurs formes.

Il y a aussi une collection très complète de ces curieuses marionnettes mythologiques représentant des personnages du panthéon bouddhique javanais, et qui servent à jouer des drames dont les sujets sont tirés des anciens poèmes védiques.

Nous ne citons que l'essentiel, mais il y a là bien d'autres objets qui méritent d'être vus, et qui intéresseront certainement tous les visiteurs.

PAUL COMBES.

RECHERCHES SUR LE ROLE DE LA POTASSE DANS LA VÉGÉTATION

ET L'EMPLOI PRATIQUE DES ENGRAIS POTASSIQUES (1)

III. Les engrais potassiques.

Pendant très longtemps et jusque vers 1850, dit M. L. Grandeau, la seule source de potasse pour l'industrie et l'agriculture consistait dans les cendres des végétaux (2). Les grandes forêts de la Russie et les forêts vierges de l'Amérique étaient les principaux centres de production du carbonate de potasse, improprement désigné dans le commerce sous le nom de *potasse* de Russie ou d'Amérique. Plus tard, lorsque la culture de la betterave prit un grand développement, cette plante extrayant du sol des quantités considérables de cette base, l'industrie eut à sa disposition une nouvelle source de potasse.

Les vinasses, résidus des distilleries de betteraves, furent calcinées, et les salins lessivés fournirent des quantités assez notables de potasse à l'agriculture.

Malgré leur importance relative, ces sources de potasse n'auraient jamais pu suffire aux besoins d'une agriculture intensive. Les procédés imaginés par Balard pour extraire les sels de potasse des eaux-mères des marais salants et la découverte d'un immense gisement de divers sels de potasse à Stassfurt, près de Halle, en Allemagne, vinrent fort à point mettre à la disposition des cultivateurs des quantités pour ainsi dire illimitées de potasse à bon marché (3).

C'est vers 1860 que les mines de Stassfurt furent mises en exploitation, et, une année plus tard, MM. Franck et Gruneberg installaient la première fabrique d'engrais potassiques.

Depuis cette époque, les sondages et les usines se sont multipliés dans la région, et Stassfurt est devenu le foyer d'un groupe industriel d'une grande importance : une vingtaine de grands puits de 300 à 600 mètres fournissent les matières premières aux nombreuses usines qui se sont établies à Stassfurt et aux environs.

On ne trouve pas moins d'une trentaine d'espèces minérales différentes dans les diverses assises de ces dépôts; mais quelques-unes seulement intéressent directement l'agriculture.

Sels de potasse de Stassfurt. — Quatre des nombreuses espèces minérales des gisements de Stassfurt sont utilisées comme engrais sous le nom général de *sels bruts de potasse*, sans autre traitement qu'un broyage au sortir de la mine. Elles servent également à la fabrication de produits plus purs et plus riches en potasse, les *sels concentrés*, fournis par les usines.

Les sels bruts employés comme engrais sont, par ordre d'importance : la *kaïnite*, la *carnallite*, la *sylvinite* et le *hortsalz.*

Quoique la carnallite soit le plus important des minéraux de Stassfurt, cet engrais est peu employé en France. C'est un mélange de chlorure de potassium et de chlorure de magnésium qui forme, vers la partie supérieure des dépôts, des couches de 25 mètres de puissance entremêlées de sel gemme et de sulfate de chaux.

La kaïnite est de beaucoup le sel brut le plus employé.

Elle existe, comme la carnallite, en masses cristallines dont la couleur est loin d'être constante. Sa richesse moyenne en potasse est de 12 à 13 pour 100. On ne la rencontre que dans quelques mines où elle forme des gisements importants. La présence simultanée des sulfates de potasse et de magnésie donne à la kaïnite une grande valeur fertilisante; aussi en emploie-t-on des quantités considérables à la fumure des terres et surtout des prairies, surtout en terrains sableux et tourbeux où son action est des plus marquées.

La sylvinite résulte du mélange naturel, dans le gisement, du chlorure de potassium pur avec du sel gemme et un peu de kaïnite ; elle contient de 14 à 18 pour 100 de potasse à l'état de chlorure. On en vend une certaine quantité à l'agriculture après l'avoir broyée, et son emploi est particulièrement avantageux pour les régions éloignées, parce que sa richesse étant plus élevée que la kaïnite, elle supporte mieux que cette dernière les frais de transport et livre le kilogramme de potasse à meilleur marché. Cependant, la plus grande partie de la sylvinite est utilisée dans les usines pour enrichir en potasse les sels potassiques pour engrais et régulariser leur composition.

(1) Suite, voir p. 722.

(2) *Les cendres de bois.* — Indépendamment de la potasse, les cendres de bois contiennent encore de la chaux et de l'acide phosphorique. Voici la composition centésimale de quelques-uns de ces produits :

	Potasse.	Chaux.	Acide phosphorique.
Bois de chêne....	8 à 16	30 à 50	6 à 8
— hêtre...	8 à 12	30 à 50	5 à 7
— peuplier.	10 à 15	30 à 40	10 à 13
— pin......	10 à 15	30 à 5	3 à 40

(3) L. Grandeau, *L'Épuisement du sol et les récoltes*, p. 190.

Pour faire ressortir toute l'importance de ces sels bruts, nous donnons dans le tableau ci-dessous les quantités totales extraites des gisements de Stassfurt depuis 1860.

Parmi les sels concentrés, le plus important est le *chlorure de potassium*, qui est d'ailleurs employé sur place pour la fabrication d'autres sels de potasse.

La matière première est la carnallite, ou plus exactement le mélange des espèces minérales qui composent la région de la carnallite; celle-ci entre dans le mélange pour 60 pour 100 environ

Quantités totales de sels bruts, extraites des gisements de Stassfurt depuis 1860
(en tonnes de 1 000 kilogrammes.)

ANNÉES	SEL GEMME	CARNALLITE	KIÉSÉRITE	SYLVINITE	KAÏNITE ET HARLSALZ	BORAÏTE	TOTAUX
1860	31,863	—	—	—	—	—	31.863
1861	40,314	2.993	—	—	—	—	42.607
1862	47,045	19,726	20	—	—	—	66.792
1863	42,402	58,303	68	—	—	—	100,774
1864	46.511	115.408	88	—	—	4	162,013
1865	45,027	87,670	74	—	—	8	134,095
1866	49.128	135,553	413	—	5.808	14	190,918
1867	56,153	141,604	1,143	—	8.976	10	207,887
1868	71,945	167,336	1.417	—	10.771	19	251,490
1869	65,201	211,883	226	—	—	26	294.195
1870	52,018	268.225	70	—	20,300	16	340,634
1871	50,154	335,944	47	—	36,581	15	422,743
1872	55.334	468.537	22	—	18,067	25	541,987
1873	64.341	441,078	7	—	6,101	25	511,554
1874	71,072	414,961	16	—	9,752	12	495,815
1875	77,705	498,737	5	—	24,123	11	600,583
1876	76.656	563.669	145	—	17,937	24	658.432
1877	80,525	771,819	151	—	35,476	44	888,018
1878	101.694	735,750	519	—	34,003	97	872,066
1879	107.471	610.427	760	—	50,206	104	768,970
1880	118.410	528,212	892	—	139,490	107	786,873
1881	149.258	744.726	2.081	—	158,329	116	1,054.512
1882	141,338	1,059,299	4,658	—	148,477	125	1,353,898
1883	152,746	950,203	11.790	—	228,817	205	1,343,762
1884	180,818	739,959	12,388	—	217.106	159	1,150.431
1885	212.082	644.709	11,969	—	272,369	142	1.141,273
1886	233.544	698,229	13,917	—	247,326	149	1,193,167
1887	201,962	840.206	14.185	—	237.628	150	1,294,134
1888	191,595	849,602	10,753	2.220	375,573	169	1,429,915
1889	259.286	798,721	9,354	28,328	362,611	139	1,458,440
1890	302,205	838.725	6,951	31,916	401,870	164	1.581.635
1891	365.910	818.862	5.815	32.661	512,493	180	1,735,923
1892	292.984	736,750	5,782	32,669	585,774	165	1,654,127
1893	264,410	794,659	4,807	49,139	689,994	187	1.803.198
1894	281,246	851,338	3,864	63,494	729.300	169	1,929,414
1895	259,424	782,944	3,012	76,097	669,531	145	1,791,163
1896	277,883	856,223	2,840	90,389	833;025	194	2.060.556
1897	288,035	851,272	2,619	84.104	1,021,185	183	2,238,400
1898	291,591	990,998	2.444	94,270	1.120,615	251	2,500,171
1899	310,377	1,317,947	2,066	100.653	1,063.195	155	2.794,395

et lui donne une richesse moyenne de 15 pour 100 en chlorure de potassium.

Les usines de Stassfurt livrent plusieurs qualités de chlorure de potassium, savoir :

A 70-75 % de chlorure pur,	dosant	46,7 de potasse réelle.	
A 80-85	—	52,7	—
A 90-95	—	57,9	—
A 98	—	62	— (1)

Le chlorure de potassium pour engrais est vendu sur la base de 80 pour 100 de chlorure pur.

(1) Pour avoir la teneur réelle en potasse, il faut multiplier la richesse en chlorure de potassium pur par 0,63.

Toujours plus ou moins accompagné de sels magnésiens, cet engrais est hygroscopique, c'est-à-dire qu'il absorbe l'humidité de l'air, il se met en blocs; il suinte à travers les sacs si on n'a pas soin de le conserver en lieu sec.

On emploie ce sel au printemps, à la dose

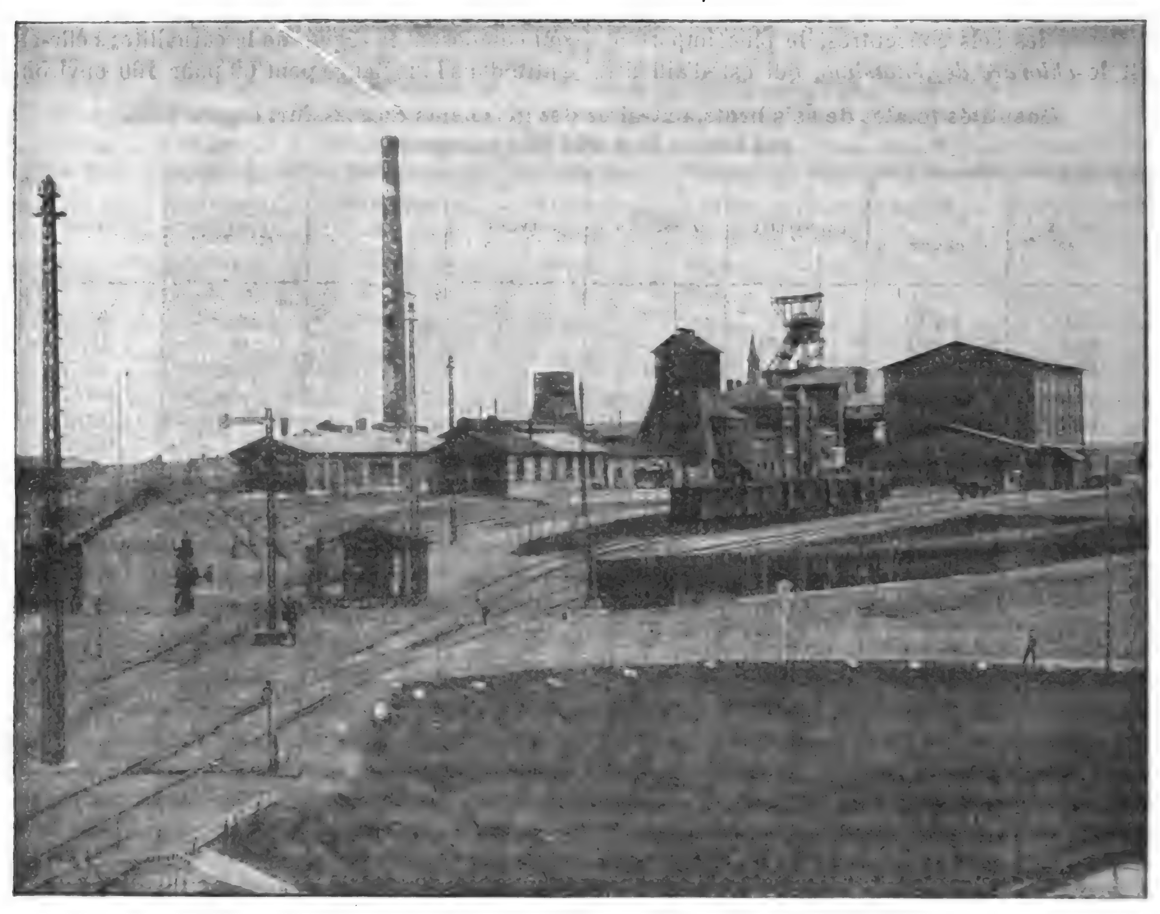


Fig. 1. — **Mine ducale de Friedchall, près Leopoldshall.**

moyenne de 150 à 200 kilogrammes par hectare, de préférence sur les pommes de terre, les betteraves et quelquefois les céréales.

La fabrication du *sulfate de potasse* n'a pas encore pris l'extension de celle du chlorure. On l'obtient le plus généralement, en partant de la kaïnite.

Production totale en sels concentrés.

ANNÉES	CHLORURE DE POTASSIUM 80 %	SULFATE DE POTASSE 90 %	SULFATE DOUBLE DE POTASSE ET DE MAGNÉSIE	SELS DE POTASSE POUR ENGRAIS (DUNGESALZ)
1884	106.330	3,000	8,400	9,500
1885	104,500	4.000	9,450	8.400
1886	110,200	3,638	10.583	8.161
1887	130.000	10.527	11.284	8.163
1888	132,000	10.916	11,902	13.918
1889	131.592	7.321	9.885	17.284
1890	134.759	13.839	11.737	17.619
1891	143.487	18.980	12.451	16.045
1892	121,028	15.466	12.550	16.895
1893	132.528	16,361	13.381	17.344
1894	147.936	15.242	14.498	19,727
1895	145.027	13.403	9.145	19.724
1896	155.805	13.888	5,672	19.253
1897	158.863	15.402	8.335	23.041
1898	174.379	17,781	11.448	24.284
1899	180,672	24.656	9.038	70,916

Ce sel est livré par les usines à des degrés divers de pureté variant de 90 à 96 pour 100 de sulfate pur, soit 48 à 52 pour 100 de potasse; il est vendu pour les usages agricoles, mais une grande partie est utilisée sur place à la fabrication du carbonate de potasse par le procédé Leblanc.

Le sulfate de potasse, peu hygroscopique, est d'une conservation plus facile que le chlorure.

Cet engrais est appliqué, en automne de préférence, à la dose de 150 à 250 kilogrammes par hectare. Sur la vigne, le tabac, la pomme de erre et le houblon, il donne, en général, d'excellents résultats.

Comme le font remarquer MM. Müntz et Girard, le sulfate de potasse donne naissance dans le sol, par une double décomposition avec le carbonate de chaux, à du sulfate de chaux et se transforme lui-même en carbonate de potasse. Cette transformation paraît assez rapide; le plâtre qui en résulte, étant peu soluble, s'élimine lentement de la terre. En apportant l'acide sulfurique, qui manque à bien des sols et qui est si utile à certaines récoltes, le sulfate de potasse sert à deux fins (1).

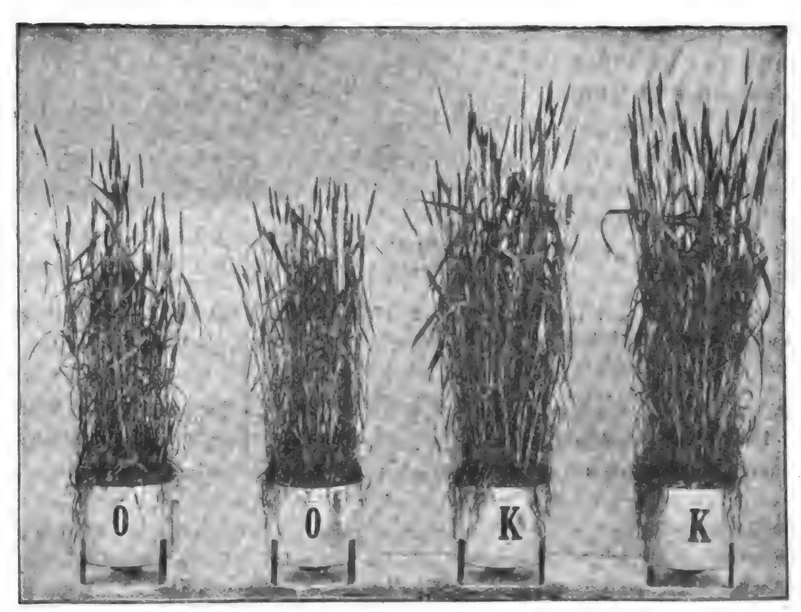
On emploie aussi, en assez grandes quantités, le *sulfate double de potasse et de magnésie*, qui est obtenu avec la kaïnite et qui contient de 21,6 à 25,9 pour 100 de potasse réelle. Toutefois, ce sel est surtout utilisé dans l'industrie pour la fabrication de l'alun.

Enfin les usines de Stassfurt utilisent aussi les résidus de la fabrication du chlorure de potassium: résidu insoluble du lavage du minerai, dépôts des caisses de clarification, des chaudières de concentration, etc. Ces produits sont formés surtout de sels magnésiens et sodiques, mais peuvent contenir de 20 à 30 pour 100 de potasse à l'état de chlorure. Après les avoir séchés, calcinés et broyés, on les additionne de sels bruts, surtout de sylvinite ou même de chlorure de potassium, pour les enrichir et les amener à une composition à peu près constante. On les vend à l'agriculteur sous le nom de *düngesalz* ou *sel potassique pour engrais*. C'est surtout en Allemagne que cet engrais est employé comme source de potasse.

(1) Müntz et Girard, *Les engrais*, t. III, p. 127.

Nous donnons dans le tableau ci-dessus la production totale de sels concentrés de Stassfurt en tonnes de 1000 kilogrammes depuis 1884.

Résultats de l'emploi des engrais potassiques. — A moins d'avoir à faire à des sols très pauvres en potasse, les engrais potassiques ne doivent pas être employés seuls. C'est lorsqu'ils sont associés aux engrais phosphatés et azotés qu'ils donnent les résultats les plus remarquables, et cela à peu près dans toutes les terres et sur toutes les cultures.



Sans potasse. 0 gr. 75 de potasse par pot.

Fig. 2. — Expérience du professeur Wagner, à Darmstadt.

(Action des sels de potasse sur le blé.)

La figure 2 ci-jointe montre, d'après une expérience allemande, l'action des sels de potasse sur le blé.

Elle se traduit à la récolte par d'importantes différences de rendement. En terre crayeuse, M. Seurat, cultivateur à Trouan-le-Grand, dans l'Aube, a récolté en blé bleu de Noé:

	Grain. Kilog.	Paille. Kilog.
Avec 500 kilog. de sang desséché et 250 kilog. de phosphate précipité	1 260	3 360
Avec les mêmes engrais, plus 150 kilog. de chlorure de potassium.	2 330	4 620
Différence	1 040	1 260

L'orge et l'avoine se trouvent également très bien de l'emploi des sels de potasse, surtout associés aux superphosphates et au nitrate de

soude, engrais à décomposition rapide, car ces céréales n'occupent le sol que pendant quelques mois. La pomme de terre, ainsi que nous l'avons vu précédemment, est une grande consommatrice de potasse, et ses récoltes sont augmentées dans de notables proportions par l'emploi des sels potassiques.

Parmi les nombreux exemples de ce genre, nous citerons seulement les résultats obtenus par M. Guillaumet, cultivateur à Bailleul (Orne), sur terre franche (sous-sol argileux) fumée au fumier de ferme avant l'hiver :

Fumier seul..........................	17 000 kilog.
Fumier, plus 300 kilog. de superphosphate et 200 kilog. de nitrate de soude............................	21 000 —
Fumier, superphosphate, nitrate et 150 kilog. de sulfate de potasse.....	31 000 —
Différence en faveur des sels de potasse.	10 000 kilog.

Peut-être plus encore que la pomme de terre, la betterave a besoin d'engrais potassiques. Les figures ci-jointes montrent les résultats obtenus dans ce sens par le professeur Wagner à Ernsthofen. Les rendements ont été de 48 400 kilogrammes de betteraves fourragères sans potasse,



Fig. 3. — Expérience du professeur Wagner, à Ernsthofen.
(Betteraves fourragères sans potasse : 48 400 kilogrammes par hectare.)

et de 66900 kilogrammes avec l'engrais phosphaté potassique.

Les féveroles et les haricots payent aussi très largement la fumure potassique; il en est de même des prairies artificielles : trèfle, luzerne et sainfoin.

C'est ainsi que, sur la luzerne, M. Collet, à Sorgues (Vaucluse), a obtenu, en trois coupes, sur terre argilo-calcaire :

Sans engrais.	7 900 kilog.
600 kilog. de scories phosphatées Thomas........	10 300 —
600 kilog. scories et 600 kilog. de kaïnite.....	12 300 —

Sur les prairies naturelles, la fumure phosphopotassique donne toujours des résultats remarquables : c'est naturellement dans les terres calcaires et argilo-calcaires, où la potasse est le moins abondante, que son action est le plus marquée.

En voici un exemple choisi entre mille. M. Curnier a obtenu à Baix (Ardèche) sur une terre argilo-calcaire :

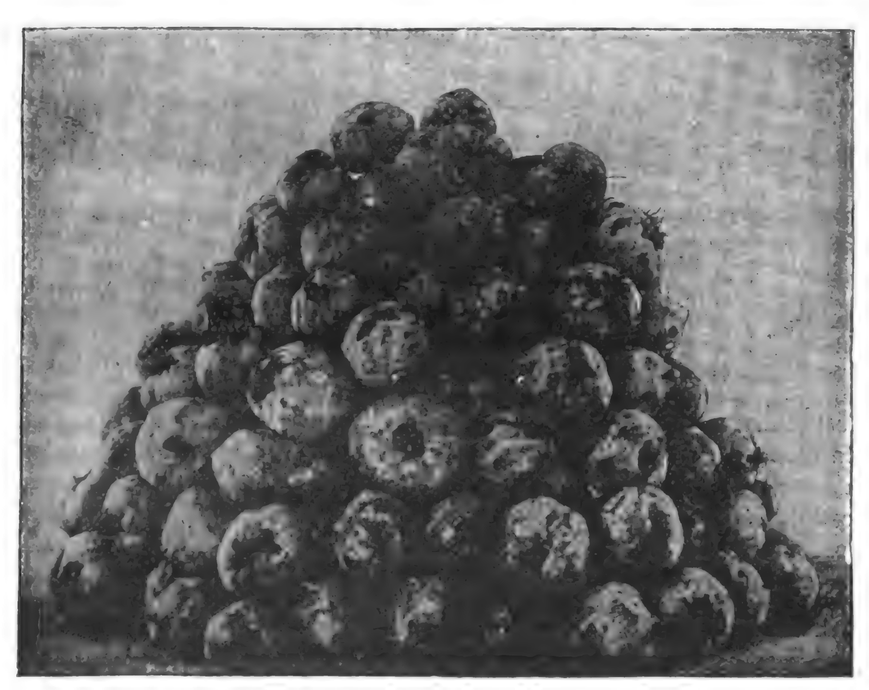


Fig. 4. — Expérience du professeur Wagner, à Ernsthofen.
Betteraves fourragères obtenues avec l'engrais complet : 66 900 kilogrammes à l'hectare.)

	1re coupe	2e coupe	3e coupe	Total
	kilog.	kilog.	kilog.	kilog.
Sans engrais........	2 500	2 400	3 300	8 200
Avec 600 kilog. de scories phosphatées...	3 200	5 500	3 400	12 100
Avec 600 kilog. de scories et 600 kilog. de kaïnites...........	4 000	7 000	5 200	16 200

soit une différence de 4 100 kilogrammes en faveur des sels de potasse.

Le lin, le chanvre, le colza, et surtout le tabac, donnent toujours d'excellents rendements avec les engrais potassiques associés à l'acide phosphorique.

Enfin, la vigne elle-même, ainsi que nous l'avons vu précédemment, se montre très sensible aux sels de potasse; ceux-ci augmentent non seulement les rendements, mais assurent la maturité et la qualité des raisins.

Toutes les considérations qui précèdent militent assez en faveur de l'emploi des engrais potassiques, concurremment avec les engrais azotés et phosphatés, non seulement dans toutes les terres, mais encore sur toutes les cultures.

Albert Larbalétrier.

SUR LA DESTRUCTION DE CERTAINS INSECTES NUISIBLES EN AGRICULTURE, ET NOTAMMENT DE LA CHENILLE FILEUSE DU PRUNIER (1)

Les dégâts produits, en 1901, sur le prunier par la chenille fileuse (*Hyponomeute*) ont acquis, dans certaines régions du Lot-et-Garonne, une intensité telle que la totalité des parties vertes des arbres était dévorée et remplacée par les toiles blanchâtres des nids de l'insecte. Actuellement, l'invasion nouvelle paraît devoir donner les mêmes résultats d'ici quelques jours. Les effets de ces invasions sont donc très redoutables, car ils conduisent d'abord à la destruction de la récolte de l'année, en compromettant ensuite celle de l'année suivante et la vitalité de l'arbre.

Le moyen de défense qui a été employé de tout temps, et qui a été même souvent rendu obligatoire, est l'échenillage, peu en faveur cependant chez les agriculteurs, parce qu'il est très pénible et coûteux. On a bien cherché à le remplacer par des traitements faits avec des liquides insecticides d'une application plus commode, mais ces traitements n'ont pas donné jusqu'à présent des résultats bien appréciables, vu la difficulté d'atteindre les chenilles dans leurs nids formés par les feuilles emprisonnées dans le réseau soyeux tissé par ces chenilles.

(1) *Comptes rendus.*

Aussi, en présence de ces difficultés, la Société d'études et de vulgarisation de la zoologie agricole, qui vient de se constituer à Bordeaux, s'est émue de la situation, et m'a chargé de faire des expériences de traitement à l'aide du liquide insecticide que j'ai indiqué à la suite des recherches que j'ai faites sur la destruction des vers de la grappe de la vigne (*Cochylis*, *Eudemis botrana* et Altise) en vertu d'une mission officielle du ministère de l'Agriculture.

Plusieurs membres de la Société ont assisté aux expériences. Je vais en indiquer les résultats en rappelant d'abord la formule du liquide employé, son mode de préparation et ses principales propriétés.

La composition est la suivante :

Gemme de pin........................	1kg,500
Soude caustique (non carbonatée).....	0kg,200
Ammoniaque à 22°....................	1l.
Eau........................ environ	100l.

On chauffe la gemme avec le double de son poids d'eau, contenant la soude caustique en dissolution, jusqu'à dissolution complète; puis on ajoute autant d'eau, on filtre à travers une toile métallique très fine pour éliminer les impuretés de la gemme, on ajoute l'ammoniaque et l'on complète le volume à 1 hectolitre.

La préparation peut être faite à froid, à la condition d'employer 1 litre d'alcool dénaturé pour dissoudre la gemme et la soude caustique et déterminer leur combinaison; on ajoute ensuite l'ammoniaque et l'on dilue dans l'eau.

Ce liquide insecticide est, au début, quelquefois absolument limpide, mais généralement il prend un aspect opalescent, sans toutefois donner lieu à aucun précipité, même à la longue.

Une des principales causes de son efficacité est sa facile pénétration à travers le réseau filamenteux dont s'entourent les chenilles, pénétration qui tient à des propriétés physiques spéciales. Grâce à une tension superficielle élevée, ce liquide mouille avec la plus grande facilité les corps solides les plus difficiles à mouiller par l'eau ordinaire, par exemple la fleur de soufre, un tampon d'ouate, etc.; il est à ce point de vue comparable aux solutions d'alcool dans l'eau à 40 pour 100 environ. Quant à son action insecticide, elle se produit de la manière suivante : La chenille mouillée par le liquide est d'abord stupéfiée par l'ammoniaque, car elle cesse bientôt tout mouvement; pendant qu'elle reste sous cette influence, le liquide s'évapore en laissant à la surface du corps de l'animal un vernis visqueux qui obstrue les stigmates de la peau, ou organes respiratoires, et détermine l'asphyxie. Les premiers essais de destruction des chenilles du prunier ont été faits le 3 mars dernier, au début de leur appa-

rition, avant leur première mue, qui fait passer leur couleur du blanc sale au gris foncé, alors qu'elles n'avaient que 5 millimètres environ de longueur. Pour l'application du liquide, on s'est servi d'un pulvérisateur ordinaire, portant une longue lance, de 3 à 4 mètres de hauteur, à coulisse permettant un allongement et un raccourcissement très faciles. Le jet de cette lance était dirigé plus particulièrement sur les nids que l'on apercevait d'en bas et que l'on cherchait à désorganiser un peu avec l'extrémité de l'instrument; on favorisait ainsi la pénétration du liquide dans le nid, lequel aurait été, sans cela, un peu trop protégé par les feuilles agglomérées formant écran pour le jet de liquide; puis la pulvérisation était étendue à toutes les parties vertes de l'arbre.

Le liquide, s'infiltrant à travers le tissu des nids, atteignait toutes les chenilles de la colonie.

Il est facile de comprendre qu'un seul traitement, surtout s'il est fait au début de l'invasion où les nids sont peu visibles, est impuissant à les atteindre tous quand ils sont très nombreux; mais à l'aide d'une seconde application de l'insecticide faite huit ou dix jours après la première, quand les nids qui ont échappé à celle-ci sont plus développés et bien visibles, on peut se rendre complètement maître de l'invasion. En effet, une expérience ayant porté ces jours-ci sur des chenilles beaucoup plus développées que les premières a donné encore une destruction parfaite de ces chenilles.

L'efficacité de l'insecticide ne s'arrêtera certainement pas là, car il agit sur des espèces de dimensions beaucoup plus importantes que celles que peut atteindre la fileuse, et j'estime que le traitement est applicable jusqu'au moment de la chrysalidation, qui ne sera pas complète avant trois semaines environ.

On peut, d'ailleurs, augmenter cette efficacité en portant la dose de gemme à 2 grammes au moins, sans crainte de nuire à la plante.

Si, pour la destruction des vers de la vigne, on se sert du même liquide insecticide dans lequel on a introduit, comme je l'ai indiqué, du verdet ou acétate de cuivre (100 grammes par hectolitre, dissous préalablement dans l'ammoniaque), afin de lutter en même temps, dans une certaine mesure, contre les rots de la grappe, on peut, sans inconvénient, employer ce liquide cuprique contre les chenilles des arbres fruitiers, car son efficacité est tout aussi grande que celle du liquide dépourvu de cuivre.

Il est facile de comprendre que, dans la lutte contre les insectes nuisibles à l'agriculture ou à l'horticulture, le liquide insecticide dont j'ai indiqué la formule est appelé à rendre des services dans bien d'autres circonstances que celles qui ont été signalées. J. Laborde.

LA FUMÉE A PARIS

Le concours institué par la Ville de Paris de 1894 à 1897 en vue de mettre au jour un dispositif quelconque propre à supprimer la fumée que les cheminées de mille usines et de dix mille fabriques intra-muros vomissent quotidiennement dans l'atmosphère de la capitale semble n'avoir été qu'une occasion de jeter à l'eau une jolie somme d'argent, puisque, aujourd'hui — cinq ans après la distribution des récompenses, — ces mêmes cheminées, plus que jamais, mettent un voile de deuil sur le ciel de la Ville lumière, au point qu'elle peut paraître une émule du Creusot ou d'un centre industriel d'Angleterre.

Il est certain que le résultat a été à peu près nul, encore que le rapporteur ait pu émettre, au nom de la Commission, le platonique vœu « qu'une ordonnance fût rendue en vue de réprimer l'émission dans l'atmosphère des fumées noires et épaisses et que l'exécution de ces dispositions fût assurée par des mesures administratives efficaces et permanentes ».

Cette question de fumées ne date pas d'aujourd'hui, et déjà, dès les beaux jours de nos pères, l'administration menaçait de ses foudres les producteurs responsables des fumées industrielles. Ceux-ci, d'ailleurs, ne semblent en avoir eu le moindre souci, et pour cause : à l'impossible nul n'est tenu.

Mais ce qui était alors impossible l'est-il encore aujourd'hui? Le concours en question, par ses résultats pratiques, constatés à l'usine municipale de Javel, prouva au moins que la fumivorité des fourneaux est d'une réalisation possible. Mais il prouva aussi, hélas! — et ceci est à retenir, que la fumivorité — dans l'état actuel de la question — n'entraîne pas, comme on pouvait l'espérer, une économie de combustible; il prouva, au contraire, que, par les frais de construction, d'entretien, de manœuvre, les appareils fumivores expérimentés apporteraient aux industriels un surcroît de dépense. On conçoit que ceux-ci ne se soient point empressés de recourir à l'installation des appareils, même fussent-ils primés. Il est évident que dans ces conditions, les « mesures administratives efficaces et permanentes » auxquelles la Commission faisait appel pourraient seules engager les intéressés sur la voie des réformes.

Les contraventions qu'ont pu dresser jusqu'ici les inspecteurs municipaux du service compétent



n'ont guère réussi à soulager nos poumons ou à préserver nos vêtements de la suie; sous l'action de l'humidité, la fumée se transforme toujours en acide sulfurique qui s'attaque aux métaux, aux toits, aux gouttières, etc., et même à la végétation. Et la Ville de Paris, grande dame, ne réussit point à se débarrasser la face de la poussière noire et des taches de suie.

Il est du plus haut intérêt — ne serait-ce qu'au seul point de vue de la propreté, de l'esthétique de la capitale — que des mesures « efficaces », sans être forcément coercitives, soient enfin prises pour apporter tout au moins une atténuation à la production de la fumée.

Il est bon que tout Parisien sache que ce n'est pas demander l'impossible; il est bon que tout industriel se persuade que, même sans appliquer à ses fourneaux un appareil fumivore qui serait coûteux, il lui est possible de diminuer l'émission de la fumée en améliorant la combustion, en utilisant, par conséquent, bien mieux le pouvoir calorifique du combustible et par suite en réalisant une notable économie pour sa propre bourse. On a des chances d'être écouté quand on cherche à concilier les intérêts particuliers avec les intérêts généraux.

Nous n'apprendrons rien de nouveau en disant que les excès de fumée sont dus à une mauvaise combustion, mais beaucoup s'imaginent qu'il est impossible de l'améliorer. Or, il est certain déjà que deux chauffeurs mis au service d'un même fourneau ne produiront pas nécessairement la même quantité de fumée. Il y a un art, un instinct, si vous aimez mieux, de la chauffe. La régularité dans l'alimentation des grilles est le grand facteur d'une bonne combustion. Par conséquent, il est indispensable que les charges soient méthodiques. Il est également de la plus grande importance de charger rapidement afin d'éviter les rentrées d'air par les portes.

L'avantage des chargeurs automatiques — les meilleurs fumivores sont des chargeurs automatiques — est précisément d'alimenter régulièrement sans recourir à l'ouverture des portes : le chauffeur n'ayant qu'à entretenir de charbon un caisson métallique où puise un appareil mécanique qui répartit le charbon sur la grille.

En général les chauffeurs ignorent s'ils produisent peu ou prou de fumée, car ils sont placés dans l'impossibilité de voir le sommet de la cheminée. Il serait bon de s'en souvenir lors de l'établissement des plans d'une usine.

Mais, quelque bon que soit un chauffeur, il ne pourra toujours arriver à produire dans ses fourneaux la combustion idéale. Celle-ci dépend de la conformation des fourneaux eux-mêmes, des carneaux, du brassage des gaz avec l'air, de la quantité d'oxygène amenée à travers les grilles. Or, il y a un moyen bien simple de s'assurer si la combustion se fait dans de bonnes ou dans de mauvaises conditions. Il existe un appareil d'un maniement très facile, n'exigeant même pas des connaissances spéciales en chimie : c'est l'appareil Orsat.

L'air est composé de 21 parties d'oxygène et de 79 parties d'azote; or, seul l'oxygène de l'air, se combinant avec les composants de la houille, produit la combustion. Il faut donc savoir ce que devient l'oxygène envoyé sur la grille.

L'appareil Orsat, par une série d'opérations, permet de mesurer le tant pour cent d'acide carbonique, d'oxygène et d'oxyde de carbone contenu dans le gaz de la combustion; les hydrocarbures en très faible quantité, sont négligeables.

L'analyse doit, pour une bonne combustion, produire 10 pour 100 d'acide carbonique, 10 pour 100 d'oxygène et 0 d'oxyde de carbone. Tout industriel qui arrivera à ces proportions est donc assuré de faire une très notable économie de combustible; il est par suite de son intérêt, s'il hésite devant les frais d'installation d'un appareil fumivore, de rechercher une fumivorité relative, et cela il l'obtiendra : 1° par une chauffe méthodique; 2° par une répartition judicieuse du vide et du plein des grilles; 3° par une bonne disposition du foyer et particulièrement par des proportions convenables données aux conduits de passage de la fumée.

L'excès de fumée est donc produit : ou par une insuffisance d'arrivée d'air, ou par un mauvais mélange des gaz, ou par une arrivée d'air en excès. Avec une insuffisance d'air, on trouvera insuffisance d'acide carbonique et excès d'oxyde de carbone, correspondant à une émission de fumée noire et dense. Avec un excès d'air, on peut également avoir une fumée très épaisse, car l'excès d'air froid ne permet pas aux gaz d'arriver à la température de leur point d'ignition. Dans un cas comme dans l'autre il y a perte de chaleur, donc, perte de combustible, perte d'argent.

Que Messieurs les industriels veuillent donc bien se persuader qu'ils peuvent faire des économies sur le combustible s'ils veulent bien en rechercher les moyens, et, cela faisant, ils auront fait faire à la fumivorité un progrès que les concours et les menaces de l'administration ont été impuissants à réaliser.

Y. B.

SOCIÉTÉS SAVANTES

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 2 juin 1902.

Présidence de M. Bouquet de la Grye.

Élection. — M. E. Laurent a été élu correspondant par la Section d'économie rurale, en remplacement de *M. Marès*, décédé, par 43 suffrages sur 47 exprimés.

Etude expérimentale sur la dissociation des éléments constitutifs de la dépense énergétique des moteurs employés à une production de travail positif. — M. Chauveau expose une série d'expériences destinées à vérifier l'exactitude des propositio n émises dans la précédente séance. Il en résulte que, dans les moteurs inanimés, comme dans les moteurs animés, l'énergie dépensée pendant les périodes d'activité se répartit entre plusieurs fonctions toutes également *nécessaires* à la production du travail positif résultant du soulèvement des charges. Chaque part de dépense appartenant respectivement à chacune de ces fonctions peut être aisément isolée, ce qui permet de se rendre compte des lois qui règlent le rendement vrai de la dépense énergétique totale en *travail mécanique*.

Travaux magnétiques autour du massif central de Madagascar. — D'immenses éruptions volcaniques se produisirent jadis dans le massif élevé de l'Ankaratra, qui est situé au centre de Madagascar. L'activité éruptive s'y manifeste encore de nos jours, mais sous la forme de nombreuses sources thermales et par de fréquents tremblements de terre.

Aux mois de septembre et octobre 1901, exécutant en cette région les levés géodésiques et astronomiqnes, le R. P. Colin a cru intéressant d'y ajouter aussi l'étude des éléments magnétiques. Il présente à l'Académie les résultats de ses observations. Elles ont porté sur 35 stations pour la déclinaison, sur 24 pour l'inclinaison et sur 25 de ces mêmes points pour l'intensité.

Sur les caractères crâniens et les affinités des « Lophiodon ». — Le *Lophiodon* est le pachyderme le plus remarquable du milieu des temps éocènes. Il a vécu fort longtemps à travers la durée des étages *sparnacien*, *yprésien*, *lutétien* et *bartonien*, sans subir d'autres modifications importantes que des variations de grandeur allant de celle d'un fort rhinocéros à celle d'un tapir.

La dentition des *Lophiodon* est bien connue et présente avec celle des tapirs des analogies de structure qui les ont toujours fait rapprocher de cette famille. M. Depéret, grâce à l'étude qu'il a pu faire de nombreux spécimens fossiles existant dans un gisement au pied méridional de la Montagne Noire, a reconnu que dans l'ensemble on peut dire que le crâne du *Lophiodon* est beaucoup plus éloigné de celui du tapir qu'on n'aurait pu le soupçonner d'après les ressemblances de la dentition, et qu'il montre plus de tendance à se rapprocher du crâne du rhinocéros, dont les molaires ne manquent pas non plus d'affinité de structure avec celles du *Lophiodon*. Il est assez difficile, en l'état actuel, de signaler antérieurement à l'époque des *Lophiodon* des formes animales ayant avec lui des caractères de parenté. En ce qui concerne la dentition, l'*Heptodon* de l'étage de Wasatch montre des affinités très grandes avec le *Lophiodon;* mais les caractères du crâne sont moins analogues.

Sur la constitution des nébuleuses. — Dans une récente séance, M. Deslandres applique à l'explication des nébuleuses l'hypothèse d'un rayonnement cathodique des astres. Après avoir rappelé la généralité de la structure en spirale dans les nébuleuses, il a rappelé son opinion que « la forme spirale des nébuleuses implique une force répulsive émanée du noyau », et a émis l'hypothèse que cette forme répulsive est due à un rayonnement cathodique intense émané du noyau, et qui produirait en même temps la lumière des nébuleuses.

Cette théorie, qui n'est pas celle de M. C. Nordmann, amène celui-ci à affirmer de nouveau que son hypothèse d'un rayonnement électro-magnétique du Soleil (hypothèse déduite logiquement de la théorie électro-magnétique de la lumière et des données de l'analyse spectrale) paraît de nature à expliquer simplement divers phénomènes célestes et météorologiques, et qu'il semble que, si l'on quitte les limites du système solaire, la considération d'un même rayonnement appliqué aux autres étoiles permet d'envisager d'une manière relativement simple les extraordinaires apparences des nébuleuses.

Il n'admet pas, pour différentes causes, que la force répulsive qui agit dans les nébuleuses puisse être attribuée aux rayons cathodiques ; il lui semble plus simple de supposer que cette force répulsive est simplement la force centrifuge.

Rapprochement entre les épreuves de la couronne solaire de l'éclipse totale du 18 mai 1901 et les photographies de la chromosphère entière du soleil, obtenues le même jour à Meudon. — M. Deslandres signale un rapprochement curieux fait par M. Perrine des épreuves de la couronne solaire obtenue au moment de l'éclipse et des photographies de la chromosphère entière, au même moment. Le résultat est intéressant, car il conduit à préciser le lien qui unit les rayons de la couronne aux régions caractéristiques de la chromosphère et de la photosphère (flammes faculaires, facules, taches).

Influence du voltage sur la formation de l'ozone. — M. Chassot a établi, précédemment, que la loi qui exprime la manière dont progresse la richesse en ozone de l'oxygène soumis, pendant des durées croissantes, à l'influence de l'effluve, était la même quel que soit le voltage employé, pourvu qu'il restât constant pendant toutes les mesures constituant une série d'expériences. Il étudie aujourd'hui l'influence de la grandeur du voltage sur la rapidité de formation de l'ozone.

Le voltage auquel l'ozone commence à se former d'une façon très appréciable est caractérisé par la formation d'effluves. Pour un voltage supérieur d'environ 40 % au précédent, la décharge se produit sous la forme d'une pluie de feu.

Pendant cette phase du phénomène, la loi reconnue par M. Chassot est très simple et peut s'énoncer ainsi : La puissance de production de l'ozone est proportionnelle au carré de la différence de potentiel efficace qui existe entre les armatures.

L'éclair magnésique. — On utilise beaucoup en photographie, depuis quelques années, des mélanges de magnésium et de comburants, désignés sous le nom de *photo-poudres*, qui produisent une lumière éclatante, susceptible de donner d'excellents clichés dans des locaux entièrement sombres. La durée de l'éclairement est si rapide, qu'on lui donne communément le nom

d'*éclair magnésique*, et certains auteurs estiment que cette durée n'est que de 1/100 de seconde, ou même 1/150.

M. ALBERT LONDE, à l'aide d'appareils qu'il a imaginés, a étudié les éclairs produits par les *photo-poudres* les plus employées. Les résultats lui ont prouvé que les vitesses de combustion sont loin d'atteindre celles que l'on croyait : elles varient entre 1/4 de seconde et 1/20: quelques-unes seulement arrivent au 1/25. Il n'en a trouvé qu'une donnant moins de 1/30 de seconde. La plupart varient entre 1/8 et 1/15 de seconde. Il a reconnu, en outre, que la période la plus active de l'actinisme est loin d'être celle de l'éclair, elle ne commence qu'après 2/100 ou 3/100 de seconde, et son maximum dure de 5/100 à 6/100 de seconde. Pour réaliser l'instantanéité pendant l'éclair magnésique, il faut donc prendre les dispositions nécessaires pour n'utiliser que le moment du maximum d'intensité actinique.

Les variations quantitatives du plankton dans le lac Léman. — Des pêches étagées et périodiques dans le lac Léman avaient conduit M. Emile Yung à reconnaitre l'existence d'un grand maximum de la quantité du plankton au printemps (mai et juin), d'un petit maximum en décembre et de deux minima en mars et septembre. Il a poursuivi ses observations d'années en années, et a dû reconnaître que ces dates étaient excessivement variables comme d'ailleurs la quantité du plankton recueilli d'une année à l'autre. Il est même arrivé à constater, en un même lieu, des variations horaires plus considérables que les variations mensuelles.

Il croit donc que les recherches telles qu'elles ont été poursuivies jusqu'à présent ne justifient aucune des généralisations auxquelles on s'est primitivement livré.

Sur les mouvements sismiques et les perturbations magnétiques du commencement de mai, à la station d'Uccle (Belgique). — Depuis le commencement de cette année, l'activité sismique paraît avoir revêtu, sur l'ensemble du globe, un caractère plus énergique. M. LAGRANGE, ayant recueilli de nombreux documents et notamment ceux que lui a fournis la station géophysique d'Uccle, s'occupe des phénomènes qui se sont produits pendant la première quinzaine du mois de mai, que la catastrophe de la Martinique aura caractérisée, malheureusement, d'une manière inoubliable.

La comparaison des observations faites avec les observations magnétiques n'établit pas de lois entre les indications des appareils et la catastrophe de la Martinique. Aussi M. Lagrange dit-il qu'il ne semble pas qu'il puisse être question de simultanéité entre un tremblement de terre (il ne dit pas un phénomène éruptif) et une perturbation magnétique. Rappelons, d'ailleurs, sans préjuger en rien la solution du problème actuel, que la Commission anglaise du Krakatoa n'a pu trouver aucune connexion effective entre les deux ordres de phénomènes sismique et magnétique, lors de l'éruption du détroit de la Sonde, infiniment plus grandiose que l'éruption actuelle de la Montagne Pelée.

Néanmoins, il semble que le mois de mai est caractérisé par une sismicité notablement supérieure à la moyenne.

Mission des Antilles. — L'Académie désigne comme membres de cette mission : MM. A LACROIX, professeur de minéralogie au muséum; ROLLET DE L'ISLE, ingénieur hydrographe de 1re classe; GIRAUD, agrégé et docteur ès sciences naturelles.

Sur les fonctions abéliennes à mutiplication complexe. Note de M. G. HUMBERT. — Distribution moyenne des images stellaires dans les clichés de la carte du ciel obtenus à l'Observatoire de Toulouse. Note de M. B. BAILLAUD. — La viscosité au voisinage de l'état critique. Note de M. P. DUHEM. — Sur les équations différentielles du second ordre qui admettent un groupe fini continu de transformations algébriques. Note de M. OBRIOT. — Sur deux problèmes de géométrie. Note de M. SERVANT. — Sur une méthode de comparaison des moteurs de différentes puissances. Note de M. MAX. RINGELMANN. — Sur le pouvoir inducteur spécifique des diélectriques aux basses températures. Note de MM. JACQUES CURIE et P. COMPAN. Les études ont porté sur le verre : les auteurs ont constaté que le froid a pour action principale de supprimer toute la charge lente; qu'à — 75° déjà, et à plus forte raison dans l'air liquide, le verre est devenu un diélectrique parfait, et que la variation du pouvoir conducteur est proportionnelle à la variation de la température. — De l'examen stéréoscopique en radiologie et des illusions dans l'appréciation du relief. Note de M. T. GUILLOZ. — Sur les propriétés électrocapillaires des bases organiques et de leurs sels. Note de M. GOUY. — Préparation des chlorures anhydres de samarium, d'yttrium et d'ytterbium. Note de M. CAMILLE MATIGNON. — Oxyde cuivrique ammoniacal. Note de M. BOUZAT. — Sur quelques sels de benzylamine. Note de M. RENÉ DHOMMÉE. — Sur *Staurausoma parasiticum* Will, Copépode gallicole, parasite d'une actinie. Note de MM. M. CAULLERY et F. MESNIL. — Bactéries parasites de l'intestin des larves de chironome. Note de M. LOUIS LÉGER. — Sur la présence du tissu osseux chez certains poissons des terrains paléozoïques de Canyon City (Colorado). Note de M. LÉON VAILLANT. — Sur la présence du dévonien inférieur dans le Sahara occidental (Bas-Touat et Tidikelt, archipel touatien). Note de M. G.-B.-M. FLAMAND. — M. LACROIX a étudié la cendre des éruptions de la Montagne Pelée en 1851 et en 1892.

BIBLIOGRAPHIE

La question biblique chez les catholiques de France au XIXe siècle, par M. ALBERT HOUTIN. Un volume in-8° de IV-324 pages (4 fr.). Paris, Alphonse Picard et fils, éditeurs, 82, rue Bonaparte.

Parmi ceux qui ont suivi le mouvement religieux et critique du siècle passé, il n'en est pas un seul qui n'ait constaté la capitale importance qu'y a prise la question biblique. Commencée au début du siècle sur le terrain géologique, à propos du premier chapitre de la Genèse, la controverse devait, à l'apparition des Vies de Jésus de Strauss et de Renan, atteindre une acuité extrême, et la fin du siècle à son tour allait être marquée, chez les catholiques, par la coexistence de plusieurs écoles assez éloignées l'une de l'autre. M. l'abbé Loisy est le chef de ce qu'on peut appeler l'extrême gauche; viennent ensuite le P. Lagrange et la phalange de la *Revue biblique*. M. l'abbé Vigouroux, sans être, tant s'en faut, auss

progressiste que les deux précédents, n'est pas pour l'immobilité de la critique biblique, mais il se rapproche davantage de l'école conservatrice des RR. PP. Jésuites, dont les *Études* sont l'organe et les RR. PP. Brucker, Méchineau et Durand, les représentants les plus en vue.

C'est ce mouvement biblique, dans son ensemble et ses moments, dans les problèmes soulevés et les solutions émises, dans les ouvrages suscités et les écrivains dont ils émanent que nous décrit M. Houtin. L'exposé est complet, suffisamment du moins pour que le lecteur soit au courant de cette grave question : nous y voyons apparaître, pour ne parler que du dernier quart du siècle, à côté de ceux déjà cités, les noms du cardinal Meignan, de Mgr Clifford, de Mgr d'Hulst; des abbés de Broglie, Duilhé de Saint-Projet, Duchesne, Fontaine; de MM. Ledrain, Lenormand, Lasserre, de Kirwan. L'Encyclique *Providentissimus* forme, avec les définitions du Concile du Vatican, le foyer auquel s'éclaire l'exégèse catholique.

L'exposé, répétons-le, est suffisamment complet, et nous a paru fidèle. L'auteur vise à être historien impartial : il y eût pleinement réussi si, à travers son livre, il n'eût laissé percer sa faveur évidente pour l'école progressiste, dans une foule de passages, d'intitules (XII) ou d'expressions dont l'ironie, tantôt passablement mordante, tantôt simplement plaisante, s'en va aux partisans de l'école traditionnelle.

Nul de ceux que la question biblique intéresse ne peut se dispenser de lire l'ouvrage de M. Houtin.

Histoire des croyances. Superstitions, mœurs, usages et coutumes (selon le Décalogue), par Fernand Nicolay, avocat à la Cour d'appel de Paris, lauréat de l'Institut. 3 vol. in-8° (8 fr.). Victor Retaux, éditeur, 82, rue Bonaparte.

Le *Cosmos* a donné, au mois de décembre dernier, une bibliographie de cette œuvre considérable dans laquelle l'auteur répond, par des documents irréfutables et des références toujours sûres, aux objections les plus spécieuses et les plus courantes de l'impiété contemporaine sur Dieu, sur la Providence. Toutes les questions soulevées par l'esprit sectaire y trouvent une réponse nette, catégorique et bien documentée, qu'il s'agisse de transformisme, d'intolérance religieuse, de responsabilité morale, des vœux monastiques, de la prétendue équivalence des religions, etc.....

Nous sommes heureux de rappeler ce grand travail d'apologétique d'après les dernières données de la science, au moment où il vient d'être *couronné par l'Académie française* récompense cent fois méritée.

Encyclopédie des aide-mémoire, publiée sous la direction de M. Léauté (chaque volume 2 fr. 50). Librairie Gauthier-Villars et librairie Masson, à Paris.

Les Câbles sous-marins, fabrication, par A. Gay, ingénieur à la Société industrielle des téléphones.

Les câbles sous-marins constituent un sujet intéressant pour tout le monde. Le fait que ces câbles, longs quelquefois de plusieurs milliers de kilomètres, sont posés au fond des océans sous 3 000, 4 000, 5 000 mètres d'eau et même plus leur donne un côté mystérieux qui aiguillonne la curiosité.

Le présent ouvrage est destiné à donner satisfaction à cette curiosité. On y trouvera une description brève, mais complète, de la fabrication ; on y verra comment on prépare le *conducteur*, comment on vérifie ses propriétés, d'où l'on tire la *gutta-percha*, l'isolant employé dans les câbles sous-marins, comment on nettoie la gutta-percha brute, comment on l'applique sur le cuivre pour former ce qu'on appelle l'*âme* du câble, comment on protège mécaniquement cette âme par une *armature* et enfin comment on embarque le câble terminé dans le navire spécial chargé de la pose.

La discussion des essais électriques auxquels est soumis le câble en cours de fabrication a reçu de longs développements.

L'industrie des acides minéraux, par Léon Guillet, ingénieur des arts et manufactures.

Ce volume embrasse la fabrication des trois acides sulfurique, azotique et chlorhydrique, ainsi que la préparation des composés qui, bien qu'ayant une moindre importance, trouvent dans des applications d'importants débouchés.

C'est la première fois que semblable publication est faite; aussi ce livre est-il appelé à rendre de réels services, non seulement aux ingénieurs et aux chimistes qui s'occupent de la fabrication des acides minéraux, mais encore à tous ceux que le commerce des produits chimiques intéresse. Tous y puiseront des renseignements utiles et inédits.

Extraits des sommaires de quelques revues.

Les indications fournies ci-dessous sont données à titre de simples renseignements et n'impliquent pas une approbation.

Aérophile (*mai*). — La catastrophe du *Pax*, Besançon.

Annaes do Club militar naval (*mai*). — O contra-almirante Celestino Soares (1793-1870), J.-B. d'Oliveira. — Peças Armstrong de tiro rapido; machinismo de disparar para o apparelho inflamadôr. — Sem marinha, Antas Ribeiro. — Regulador auctomatico de admissao de vapôr para as machinas dos navios, no balanço de pôpa à proa, A. J. Silva.

Annales de philosophie chrétienne (*mai*). — Essai sur La Bruyère et l'apologétique « littéraire », du XVIIe siècle à nos jours, Roger Charbonnel. — L'évolutionnisme fondé sur une ignorance, D. Leroy.

Archives de médecine navale (*mai*). — La croiseur-école d'application *le Duguay-Trouin*, Dr Jan. — Utilisation de la vapeur d'eau pour la chasse des produits

ocreux dans les caisses et dans le tuyautage à eau distillée, Dr Guézennec.

Bulletin astronomique (*juin*). — Observation de planètes faites à Alger, Rambaud et Sy. — L'attraction dans l'univers stellaire, Salet.

Bulletin de la Société astronomique de France (*juin*). — La mission géodésique française à l'Équateur, Ct Bourgeois. — Le problème cosmogonique, Landerer. — L'essaim des Léonides en 1901, Senouque.

Bulletin de la Société d'encouragement pour l'industrie nationale (*31 mars*). — Le sol et les systèmes de culture, Hitier. — Essais du cuir dans ses applications industrielles, Henri Boulanger. — Expériences sur le travail des machines-outils, Codron.

Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse (*avril*). — Les cartells et les trusts, Martin Saint-Léon. — Rapport sur une notice de M. Jean-Jacques Muller, sur l'humidité dans le filage de la laine peignée, Heilmann-Ducommun.

Civiltà cattolica (*7 juin*). — Sanctissimi Domini nostri Leonis divina providentia papæ XIII epistola encyclica de Sanctissima Eucharistia. — La S. Sede e l'inghilterra nell'anno 1814. — I disastri delle Antille. — Di alcuni scrittori greci del IV e V secolo.

Contemporains (*n° 505*). — Stamboulof.

Courrier du livre (*1er juin*). — Un mot sur l'imposition, Fernand Grégoire. — La reliure à travers les âges, de Kadoré. — Le prote, Ifan.

Écho des mines et de la métallurgie (*5 juin*). — La métallurgie du plomb sans combustible. — Formule de traitement métallurgique pour une blende argentifère.

Electrical engineer (*6 juin*). — Doncaster electric tramways. — Formers and former-winding, Davies. — Holmes motor equipments.

Electrical world (*24 mai*). — The Buckingham long distance page printing telegraph, William Mayer. — A polyphase motor system for traction purposes. — Multiplexing the telegraphone.

Électricien (*7 juin*). — Les perforatrices à percussion mues électriquement, Letheule. — Essais des matériaux utilisés dans les constructions électriques. — Température et rendement des fours électriques, Gustave Gin.

Études (*5 juin*). — Le chemin de fer de Bagdad; la nouvelle route des Indes, Henri Lammens. — A l'école d'Auguste Comte, Xavier Moisant.

Génie civil (*7 juin*). — Nouvelle ligne de Paris à Versailles: tunnel de Meudon, Dumas. — Utilisation du pétrole comme combustible, Guérin.

Giornale arcadico (*1er juin*). — Un grande lirico persiano. Ugo Mioni. — Il Canto XXIX dell'inferno, E. Salvadori. — Una rappresentazione in greco dell'Antigone di Sofocle, Gaetano Balelli.

Journal d'agriculture pratique (*5 juin*). — Les aliments sucrés, Grandeau. — La récolte de l'avoine, G. Heuzé. — Arroseur automatique pour plantes d'appartement, Ringelmann.

Journal de l'Agriculture (*7 juin*). — La mélasse dans l'alimentation du bétail, Nicolas. — Les machines au concours général de Paris, de Sardriac. — Le criocère du lis, Noffray. — Les éducations de vers à soie, de l'Arbousset.

Journal de l'Électrolyse (*1er juin*). — La conquête des éléments par l'industrie, Pitaval. — La fabrication de l'alumine et du sulfate d'aluminium, Bronn.

Journal of the Society of arts (*6 juin*). — The printing of modern illustrated or decorated books, Charles Jacobi.

La Nature (*7 juin*). — L'utilisation chimique des varechs, de Launay. — La grotte de Boutiques, Briet. — La capture des comètes, Maurice Fouché.

Mémoires et comptes rendus de la Société des ingénieurs civils (*avril*). — Le port marchand de Brest et son avenir prochain, Duchesne. — L'exploitation des gisements aurifères à Madagascar, H. Pérès. — Les chemins de fer électriques, L. Gérard.

Moniteur de la flotte (*7 juin*). — Les constructions navales en Allemagne, Rousseau.

Nature (*5 juin*). — The proposed experimental tank for testing ship models for resistance, R. W. D. — Volcanic dust from the West Indies, Falconer. — Records of recent eruptions.

Photographie (*1er juin*). — Le choix d'un objectif, Delamare. — Le photorama, Niewenglowski.

Photo-Revue (*8 juin*). — La stéréoscopie rationnelle, Dr Destot. — Le repérage des photographies trichromes, Trutat.

Proceedings of the Royal Society (*31 mai*). — On the action of the Spurge (*Euphorbia hiberna* L.) on Salmonoid fishes, Kyle. — On chemical dynamics and statics under the action of light, Meyer Wilderman. — On certain chemical and physical properties of hœmoglobin, Arthur Gamgee.

Prometheus (*4 juin*). — Das metacentrum, Herner. — Dei bereitung des schlangenbiss-gegengiftes, Sterne. —

Questions actuelles (*7 juin*). — La paix dans l'Afrique du Sud. — La réforme de l'enseignement secondaire. — Pour les apologistes conférenciers. — Application de la loi du 1er juillet 1901.

Revue du Cercle militaire (*7 juin*). — La nouvelle loi militaire belge, Cne Noirot. — Le nouveau service des places allemand, Ct Carlet. — Notes sur la marine de guerre, Ct Deligny.

Revue française (*juin*). — Volcans et grandes éruptions, Servigny. — Le trust de l'Océan.

Revue générale des sciences (*30 mai*). — L'état actuel de la chimie des corps albuminoïdes, Kossel. — La métamérie et la théorie de la polyzoïcité chez les Cestodes, Ariola.

Revue scientifique (*7 juin*). — Les obsèques de Lacaze-Duthiers. — Les voies navigables et les ports; la Seine et le Havre, Fermé. — Le Saint Suaire de Turin; réponse aux nouvelles objections de M. Vernes, Vignon.

Science illustrée (*7 juin*). — Une république d'enfants aux États-Unis, Dieudonné. — Le chemin de fer de l'Ouganda, Regelsperger. — La catastrophe du *Pax*, de Fonvielle.

Sténographe illustré (*1er juin*). — Une œuvre d'art sténographique. — Le Comité sténographique parisien. — La langue albanaise et son alphabet.

Yacht (*7 juin*). — Le « Naval Annual » de lord Brassey, Cloarec.

FORMULAIRE

Coloration monochrome du platine et du maillechort. — D'après le *Der Metallarbeiter*, on a réussi tout récemment à communiquer des reflets monochromes les plus fins au platine et au maillechort, en utilisant la décomposition électrolytique de certains sels organiques du manganèse, le métal à traiter étant relié avec l'électrode positive. On s'imaginait dans les premiers temps que ce qui influençait principalement la nature des figures de Roseleur, c'était la forme du pôle négatif. Bien que cette croyance ne soit pas absolument erronée — car avec un fil de platine très pointu on ne peut obtenir que des anneaux colorés, — aujourd'hui la manière d'opérer a été modifiée, en ce qui concerne certains sels de manganèse. Avec une solution d'hippurate, d'acétate et de succinate de manganèse, même lorsqu'un fil de platine très mince sert de pôle négatif, on n'obtient pas d'anneaux colorés, mais un dépôt monochrome à l'électrode positive; c'est une propriété caractéristique de ces trois sels. Il semble aussi que les métaux qui se combinent avec de fortes proportions d'oxygène, comme le plomb et le manganèse, donnent les meilleures dissolutions pour la production des figures de Roseleur. Quand on se sert spécialement des sels de manganèse pour obtenir la couche monochrome, peu importe la forme du pôle négatif; mais afin d'assurer l'uniformité du produit obtenu à l'élément positif, on fera bien de donner à l'électrode négative la forme d'un disque de platine. On ne peut rien dire de positif sur le degré de concentration que doit avoir la dissolution manganique, car la meilleure dépend de la force du courant. Il faut déterminer préalablement ce degré, au moment de chaque expérience; plus le courant est faible, plus la dissolution doit être forte. Comme la couleur produite change considérablement et très vite, il est essentiel d'interrompre instantanément le courant, dès que l'on constate l'apparition de la couleur désirée. Le jaune d'or, le vert et le pourpre affectent un brillant tout particulier. Dès que le courant est rompu, il faut retirer le métal du bain, le rincer à l'eau distillée et l'essuyer soigneusement avec du papier buvard très doux. Si l'on se sert de chlorure de manganèse ou d'acétate de plomb, la coloration apparaît sous forme d'anneaux, et non sous la forme d'une couche homogène; ces anneaux, de teintes très douces, affectent toutes les couleurs de l'arc-en-ciel. Les nuances prédominantes sont le vert, le jaune d'or et le bleu; tous les systèmes d'anneaux sont entourés d'une zone jaunâtre.

PETITE CORRESPONDANCE

M. L. B., chauffeur. — Des arrêtés modifient la règle dans chaque département; il faut donc demander ces renseignements à votre préfecture. A Paris, on doit fournir son extrait d'acte de naissance, deux photographies et un certificat authentique de résidence; le brevet est accordé après examen devant l'ingénieur des mines. Ce règlement est applicable à tous les véhicules mus par un moteur mécanique. — La maison Benz, à Mannheim Allemagne.

M. G., à G. — Il faut s'adresser au ministère du Commerce. Nous ignorons les frais, mais ils sont certainement très minimes.

M. L. B., à P. — Oui, cette nourriture a été essayée, et elle donne, en effet, cette qualité aux œufs, mais en si petite proportion que cela est sans intérêt. — La poudre d'os mélangée aux aliments, pour tous les animaux, le chien compris, a pour objet d'aider à la formation et à la consolidation du squelette.

M. D. L., à L. — Nous croyons que cette industrie n'offre rien de dangereux pour ceux qui l'exercent.

M. P. J. B., à T. — Nous ne connaissons pas le résultat des expériences qui ont été faites. Ceux qui ont employé l'azotate de cuivre estiment son emploi plus commode, parce qu'on le trouve en solution concentrée dans le commerce.

M. C. de M., à B. — *Les vins* de E. Billon (1 fr. 50), à la librairie E. Bernard, 53 *ter*, quai des Grands-Augustins, à Paris, vous donnera les renseignements que vous désirez. Vous trouverez des appareils de pasteurisation de vins de diverse importance dans différentes maisons : Bréhier, 52, rue de l'Ourcq; Houdart, 7, avenue de la République, etc.

M. E. P. A., à R. — *a*) Laisser tremper les gravures quelques minutes dans l'eau de javelle, puis rincer à l'eau claire, *avec soin*. — *b*) Placer la gravure entre deux feuilles de papier blanc saupoudrées extérieurement de chlorure de chaux et laisser séjourner sous presse; agir avec précaution pour ne pas détruire la gravure; c'est un remède héroïque. — *c*) Tremper la gravure vingt-quatre heures dans l'eau oxygénée coupée de moitié d'eau ordinaire, additionnée d'un peu d'ammoniaque, puis rincer à l'eau claire.

M. J. L. B., à M. — 1° Nous ne connaissons pas de revue de ce genre; mais nous pouvons vous indiquer plusieurs encyclopédies : les manuels Roret, librairie Mulo, 12, rue Hautefeuille; diverses séries à la librairie Bernard, 53 *ter*, quai des Grands-Augustins; 2° Nous ne sommes pas assez au courant des choses d'Espagne pour vous indiquer une revue ou un traité d'agriculture en espagnol; 3° *Dictionnaire de chimie industrielle* de Villon et Guichard (75 fr.), librairie Bernard-Tignol, 53 *bis*, quai des Grands-Augustins.

Imprimerie P. Feron-Vrau, 3 et 5, rue Bayard, **Paris.**
Le gérant : E. Petithenry.

SOMMAIRE

TOUR DU MONDE

PHYSIQUE DU GLOBE

L'astronomie et la catastrophe de la Martinique. — Un astronome amateur distingué, M. Dierickx, d'Anvers, a émis au sujet de la catastrophe de la Martinique quelques réflexions curieuses que reproduit notre confrère *Ciel et Terre*.

Nous avons eu la curiosité, dit ce savant, de rechercher jusqu'à quel point les circonstances astronomiques peuvent avoir secondé, ou même provoqué l'effroyable cataclysme de la Martinique. Et il semble bien que, si l'astronome pouvait fouiller les entrailles de la terre comme il scrute le ciel, c'est pour la période du 7 au 9 mai qu'il devait prédire une catastrophe.

En effet, le Soleil et la Lune, dont l'attraction détermine nos colossales marées terrestres et souterraines, étaient non seulement en périgée, mais rapprochés en déclinaison et en ascension droite, au point que l'explosion de la Montagne Pelée a coïncidé avec une éclipse totale du Soleil.

Il y a même lieu de se demander si la sagesse des nations n'est pas dans le vrai en attribuant aux éclipses une influence néfaste, puisque les mêmes faits doivent produire les mêmes causes lorsque les circonstances primitives se représentent.

La circonstance du périgée lunaire coïncidant avec une éclipse sera d'autant plus significative pour les initiés que le Soleil et la Lune passaient littéralement au *zénith* de la Martinique pendant la terrible période. Ainsi, la Montagne Pelée est située par 15° de latitude, alors que le Soleil dardait par 17 1/2, soit à peine 2° en dehors de la verticale surplombant le cratère, et la Lune presque exactement 17°, soit plus près encore du point considéré. Enfin, le jeudi 8, jour de l'Ascension et jour de l'explosion qui envoya dans les airs le cône supérieur du volcan, c'est à 8 heures du soir que se présente le périgée lunaire, le satellite se rapprochant de nous jusqu'à 360 000 kilomètres.

Pour les profanes, ces chiffres demandent quelques explications d'ailleurs très simples.

Si, au moment de la destruction de Saint-Pierre de la Martinique, nous eussions regardé le Soleil chez nous, nous l'aurions vu à peine séparé de la Lune. En effet, il y avait eu, du 7 au 8 mai, une éclipse totale de Soleil, ce qui veut dire que l'astre des nuits venait à peine de glisser devant le rayonnant Phébus.

Pendant que la Terre tournait par conséquent sous les deux globes et lui présentait successivement tous ses méridiens — celui de la Martinique compris, — les deux géants célestes qui produisent nos puissantes marées exerçaient leur action *en commun* : ils tiraient de toute leur force dans une seule direction.

Mais il y avait plus. La force des deux colosses s'exaltait par ce fait qu'ils étaient placés à une proximité rare — la Lune surtout, dont l'action est prépondérante. En effet, l'attraction augmente comme le *carré* de la distance diminue, de sorte que la douce Phébé a une puissance d'attraction autrement grande à son « périgée », c'est-à-dire à son passage près de la Terre, qu'à son « apogée » ou à sa distance la plus grande. Or, les deux circonstances réunies que nous venons de signaler, c'est-à-dire la réunion des efforts du Soleil et de la Lune, plus l'exaltation des forces par le rapprochement de nous, ne sont pas même les *seuls* facteurs qui aient concouru à la catastrophe.

En effet, Lune et Soleil eussent pu passer dans des régions plus *australes* ou plus *boréales* de la Terre, au moment considéré. Or, il se trouve, comme nous le disions au début, qu'ils ont passé

au *zénith* de la Martinique, c'est-à-dire qu'un fil à plomb abaissé des deux astres fût tombé sur les Petites Antilles au passage méridien. Cela a été ainsi successivement pour tous les méridiens, et il n'y a pas jusqu'aux entrailles volcaniques de l'Espagne qui n'aient senti la terrible attraction, puisque à Alicante et à Elche, il y a eu des tremblements de terre.

Le séismographe comme baromètre. — Dans un récent numéro du *Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society* (vol. XXVII, 1901, 293-298), M. F. Napier Denison rend compte de l'emploi du séismographe comme baromètre.

Un séismographe de Milne avait été installé, en 1898, à l'Observatoire météorologique de Victoria, et l'auteur a eu occasion de comparer ses mouvements aux changements de la pression atmosphérique enregistrée par l'aérographe. Il a constaté que quand la pression barométrique est élevée sur la côte du Pacifique, depuis la Colombie britannique jusqu'au nord de la Californie, alors que le baromètre reste comparativement bas au large, le pendule horizontal du séismographe tend à se mouvoir vers l'Est. Quand une tempête approche de l'Ouest, et souvent dix-huit à vingt-quatre heures avant que le baromètre local commence à descendre, le pendule du séismographe oscille constamment vers l'Est et, dans le cas où se produit ensuite une aire de hautes pressions, le pendule commence à osciller vers l'Ouest, avant qu'il soit possible d'indiquer la position de cette aire sur les cartes météorologiques ordinaires.

ETHNOGRAPHIE

Sauvetage de la Lune en Chine. — Le sauvetage de la lune et du soleil n'est pas seulement une superstition populaire en Chine. Rien de plus officiel, et c'est le bureau des observations *astronomiques* qui met en branle tous les rouages.

Voici quelques notes empruntées au savant ouvrage du R. P. Pierre Hoang, du clergé de Nankin, intitulé « Variétés sinologiques n° 19. Mélanges sur l'administration (1). »

1° Toutes les fois qu'il doit y avoir une éclipse, le tribunal des observations astronomiques doit, cinq mois à l'avance, avertir l'empereur, par l'intermédiaire du tribunal des rites, qui informe ensuite tous les trésoriers des provinces. Ceux-ci donnent avis aux mandarins supérieurs civils et militaires de leur province, lesquels transmettent à leurs subordonnés. Les sous-préfets locaux publient un édit pour annoncer au peuple le phénomène attendu.

2° Le moment de l'éclipse étant arrivé, tous les mandarins, dans leur tribunal ou dans celui de leur supérieur, doivent procéder au sauvetage de l'astre en danger. A cet effet, on a préparé d'avance une table à encens. C'est une table rectangulaire, couverte d'un tapis rouge qui pend par devant. On la pose sur une table carrée dont le côté est égal à la longueur de la première. Sur la table à encens sont placés en avant deux candélabres avec des bougies rouges allumées, et entre eux un brûle-parfums avec des bâtons d'encens allumés; puis en arrière une sorte de petit kiosque ouvert de tous côtés dans lequel se trouve une tablette de $0^m,26$ sur $0^m,11$. Sur la tablette est étendue une feuille de papier jaune portant les deux caractères Fou-yuen (le disque a repris sa forme). Sur cette feuille on en pose une seconde avec les caractères Che-chen (plus grande phase) et une troisième avec les caractères Tchou-Koei (commencement de l'éclipse).

3° La table est placée dans la cour d'honneur en dehors de la grande salle; sa position dépend de celle de l'astre au moment de l'éclipse. Si, par exemple, il est au Sud-Ouest, la table sera mise au Sud-Ouest et tournée vers le Nord-Est.

4° Le moment de l'éclipse arrivé, le mandarin avec ses assistants, revêtus du costume simple se présente devant la table, le mandarin seul en avant, ses acolytes en rang derrière lui. Ils font trois génuflexions et neuf prostrations et se retirent. Viennent alors six bonzes et six taoistes, qui, formant deux bandes, tournent alternativement trois fois autour de la table en frappant le petit tam-tam et la « tête de baleine » et récitant des prières bouddhiques et des prières au soleil (ou à la lune).

Quand l'éclipse est au maximum, la première feuille de papier est enlevée, on aperçoit la seconde et la même cérémonie recommence.

Enfin, quand l'éclipse est terminée, on découvre les caractères Fou-yuen. Le mandarin et sa suite arrivent en grand costume de 2e classe, on répète le même cérémonial. Puis tous se retirent et la table à encens est enlevée. T. M.

PHYSIOLOGIE

L'engraissement des poissons. — La production de la graisse chez les animaux à sang chaud a été l'objet de nombreuses recherches ; par contre, l'étude de la même question chez les vertébrés à sang froid a été négligée jusqu'à ce jour.

Tout récemment, le Dr Roxenfeld a eu l'heureuse idée de reprendre, chez les poissons, l'étude de ce problème déjà abordé par divers auteurs, notamment par Knauthe.

Le premier de ces auteurs a constaté que chez des carpes et des cyprins dorés conservés en aquarium, la teneur en graisse, qui s'élevait à 6,8 pour 100, atteignait, six mois après, sous l'influence d'une alimentation comprenant du suif de mouton, une valeur de 10 pour 100. L'huile de coco a donné des résultats très comparables.

D'ailleurs, les poissons sont capables de fabriquer des corps gras avec des hydrates de carbone.

(1) Imprimerie de Tou-cé-wé, près Chang-Haï, Chine, 1902.

Roxenfeld, en effet, a constaté le fait suivant: il prend des carpes renfermant 10,8 pour 100 de graisse et les nourrit avec du pain; rapidement, la teneur en graisse de ces poissons atteint 12,4 pour 100.

Malheureusement, l'auteur a négligé de tenir compte de la graisse que pouvait renfermer le pain: la proportion des corps gras atteint fréquemment 3 à 4 pour 100 de la substance sèche.

(*Société centrale d'aquiculture.*)

ÉLECTRICITÉ

Les victimes de la foudre aux États-Unis. — Le bureau météorologique des États-Unis publie la statistique des accidents causés par la foudre aux États-Unis depuis 1890 (*Bulletin* n° 30). L'enquête englobe 11 années. Le nombre des personnes tuées en 1900 a été de 713, dont 291 en plein air, 158 dans les maisons et 57 sous des arbres; durant la même année, 973 personnes ont été blessées, dont 327 dans les maisons, 243 en plein air et 29 sous des arbres.

Pour la période 1890-1900, le nombre moyen de personnes tuées chaque année est de 377. La plus grande mortalité due à la foudre, en tenant compte à la fois de la superficie et de la densité de la population, a été constatée dans la vallée de l'Ohio et dans les États du centre de l'Atlantique; si l'on ne tient compte que de la densité de la population, le maximum se trouve dans la vallée supérieure du Missouri et dans les Montagnes Rocheuses.

La grande majorité des orages se produit en été; mais les orages à tonnerre d'hiver ne sont pas rares dans les États du golfe et s'étendent parfois à l'Est, le long de la côte de l'Atlantique, jusqu'en Massachusetts.

INDUSTRIE

Le papier ignifugé. — En Angleterre, des papeteries ont expérimenté récemment un procédé pour rendre le papier incombustible.

On sait que pour rendre le bois incombustible, il faut y injecter, sous une forte pression, des produits chimiques non inflammables, afin d'éliminer ou neutraliser la matière inflammable du bois. On a reconnu que ces substances incombustibles peuvent s'introduire dans la pâte à papier beaucoup plus facilement que dans le bois. On a fait beaucoup de tentatives pour mêler des produits chimiques convenables à la pâte du papier, afin de rendre ce dernier incombustible, et les expériences ont eu un grand succès. En effet, les expériences en vue d'obtenir du papier incombustible ont frayé la voie aux procédés pour rendre le bois incombustible.

La pâte de bois, comprimée dans des moules pour faire des objets tels que lambris, des plafonds et des moulures, peut être rendue incombustible de la même manière que le papier. La matière ignifuge est introduite dans la pâte de bois et mélangée avec elle pendant que cette pâte est molle et flexible, et les produits chimiques restent dans le bois après qu'il a été durci par une pression hydraulique.

AÉRONAUTIQUE

La catastrophe du ballon naval l' « Auxiliaire ». — C'est en 1890 que le service aérostatique de la marine fut créé au parc de Lagoubran, près de Toulon, et c'est en septembre 1901 qu'il fut mis sous la direction du lieutenant de vaisseau Baudic, intrépide aéronaute qui vient de tomber au champ d'honneur dans la matinée du 9 juin 1902.

Les ballons ne présentent une réelle utilité pour la marine que lorsqu'ils sont reliés à un bâtiment d'une force navale par un téléphone, c'est-à-dire captifs, pour signaler les ennemis en vue, donner des renseignements sur leur marche, ou découvrir des torpilleurs se préparant à une attaque et même à surveiller les profondeurs de la mer en cas de présence de sous-marins; toutefois, il est nécessaire d'instruire complètement les hommes qui les montent sur la manœuvre des aérostats en cas de rupture du câble qui retient le ballon au navire. A ces fins, le parc de Lagoubran a été récemment doté de deux ballons qui faisaient alternativement des ascensions libres ou des ascensions captives. Le plus petit, du cube de 317 mètres, et qui se nomme l'*Auxiliaire*, est précisément celui que montait le lieutenant Baudic dans l'expérience tragique dont tous les détails ne sont point encore connus d'une façon définitive. Il n'y a dans la nacelle place que pour un aéronaute. Il n'en est pas de même du plus grand ballon, qui cube 500 mètres et peut emporter trois voyageurs.

La déposition la plus sérieuse est celle du guetteur du sémaphore du cap Bénat. Cet homme a fait à la préfecture de Marseille un récit qui peut se résumer par ce qui suit:

« J'étais à mon poste, lundi, lorsque, vers 9 h. 20 du matin, je vis venir de l'Ouest le ballon de la marine. Il franchit la Colle-Noire à une altitude de 1000 mètres, puis il se mit à descendre. Arrivé sur la rade d'Hyères, il jeta son guide-rope et marcha ainsi, chassé par le Sud-Ouest, qui couchait l'aérostat sur les flots.

» A un moment, les vagues battirent la nacelle.

» M. Baudic se réfugia dans le filet, mais, voyant que le ballon traînait toujours, il commit l'imprudence de se jeter à la mer; il était, à ce moment-là, à environ 500 mètres de la côte. »

Il est permis de douter que le lieutenant Baudic se soit volontairement jeté à la mer. Il paraît hors de doute qu'il faut donner la préférence au récit publié par le *Petit Temps* du 11 juin et que nous reproduisons:

« A 9 h. 55, le ballon, après avoir franchi la presqu'île de Giens, descendit à la mer. A ce moment, la nacelle s'est remplie. Le ballon continua à flotter sur la mer, se relevant peu à peu, faisant sauter la nacelle sur les lames. Dans une de ces secousses

que le vent rendait très brusques, le capitaine Baudic a reçu d'un des apparaux de la couronne du ballon un violent coup à la tête qui l'a étourdi.

» A peine remis, il a dû quitter la nacelle, n'ayant plus une exacte notion de la situation, et voulut gagner le rivage à la nage, alors qu'il savait très bien que le ballon et la nacelle pouvaient au moins pour trois quarts d'heure lui servir de bouée; il aurait eu ainsi largement le temps d'attendre les torpilleurs *103*, commandé par le lieutenant de vaisseau Bertrand, et *68* par le lieutenant de vaisseau Lancelin, chargés de le surveiller. M. Baudic fit quelques brassées puis coula à pic sur un fond de sable de 6 à 7 mètres, le ventre vers le fond. »

Au cours des recherches, c'est un petit torpilleur envoyé par le vaisseau-école *Magenta* qui a découvert le cadavre; celui-ci, monté à bord de ce petit bâtiment qui se nomme l'*Utile*, on s'aperçut alors d'une blessure à la nuque du côté gauche.

Les ballons de la marine sont des ballons de Meudon, destinés à exécuter des ascensions militaires captives, et ayant des apparaux très compliqués, dont l'utilité n'est pas admise par les aéronautes anglais, même pour leurs ascensions militaires, et qui n'ont peut-être pas en tout cas leur raison d'être dans des ascensions maritimes.

Le docteur Rouvier, du service de santé, qui a constaté la fracture du crâne, a déclaré que le nouveau martyr de la science aéronautique avait dû survivre à ce choc. Il aurait probablement été sauvé s'il avait pu revêtir une ceinture de sauvetage, agrès de sécurité dont on comprend peu que les ballons maritimes militaires en ascension ne soient pas pourvus.

Né en 1866, à Lorient, le lieutenant Baudic était fils d'un professeur; il avait épousé une jeune fille de Toulon, il y a trois ans, et était chevalier de la Légion d'honneur. Son frère est commissaire de deuxième classe à bord du *Pothuau*.

L'*Utile*, portant le corps du capitaine Baudic, est arrivé sur rade à 10 heures avec sa flottille de torpilleurs.

Le funèbre cortège a croisé, dans les passes de la grande rade, l'escadre de la Méditerranée, qui appareillait de Toulon. Tous les navires ont aussitôt mis leur pavillon en berne; les mêmes honneurs ont été rendus par tous les navires présents sur rade.

Le corps, recouvert d'un drapeau tricolore, a été débarqué au quai de l'Horloge, où il a été reçu par l'amiral Gigon, major général, et transporté sur un brancard dans la chapelle d'exposition de l'hôpital maritime, où il a été placé à côté de l'artilleur Rigal, victime d'un terrible accident survenu pendant un exercice de tir, et victime, lui aussi, de son devoir.

M. le lieutenant Baudic est le premier militaire français qui succombe au champ d'honneur de l'aérostation depuis Prince et Lacaze, les deux nobles victimes du siège de Paris. Son trépas n'est pas moins glorieux. Si ses obsèques n'avaient point été si précipitées, nul doute que l'*Aéro-Club*, la *Société française de navigation aérienne* et la *Société des aéronautes du Siège* n'eussent considéré comme un pieux devoir l'obligation de joindre leurs hommages à ceux qui se sont manifestés. W. DE FONVIELLE.

VARIA

La montagne Pelée et la déesse Pelée. — La montagne Pelée a trop fait parler d'elle pour qu'on ignore que c'est le nom du volcan, au nord de la Martinique, qui a créé jadis l'île tout entière. Or, le plus grand volcan du monde aux îles Havaï est consacré à la déesse Pelée; et on appelle *Cheveux de Pelée* les filaments vitrifiés, minces comme nos fils de la Vierge, qui voltigent autour de son cratère.

Dans ces conditions, on demande si, par hasard, le nom de la montagne de la Martinique n'aurait pas un tout autre sens que celui de montagne déboisée à son sommet? D'autant plus que l'on prétendait le contraire, il y a vingt ans, dans la *Revue scientifique*, en disant que cette montagne était couverte d'une masse uniforme de verdure, depuis le haut jusqu'en bas, et n'était pas pelée du tout. Dr BOUGON.

(*L'Intermédiaire des chercheurs.*)

Pour être complètement exact, et permettre de juger en connaissance de cause, il nous paraît utile de rappeler, qu'à la Martinique, la « Montagne Pelée », s'appelait souvent le « mont Pelé », et même le « Pelé » tout court.

Un nouveau système de pavage. — Les ingénieurs américains n'ont pas encore découvert, paraît-il, le pavé de leurs rêves, car ils essayent, en ce moment, dans une des avenues les plus passantes de New-York, un nouveau système de pavage en granit fondu, qui semble, tout au moins sous le rapport de la résistance, présenter un avantage évident sur le bois d'Australie, le macadam ou la pierre.

Les cyclistes sont, paraît-il, unanimes à faire l'éloge de la nouvelle chaussée.

Pour l'établir, on commence par brocarder, comme du minerai, le granit naturel que des broyeurs très puissants, actionnés par la vapeur, réduisent en poudre. Puis on met le granit pulvérulent dans des fours spéciaux où la température peut être portée à près de 1 700° centigrades. Une fois fondu, le granit découpé en blocs cubiques d'une très grande finesse de grain est utilisé pour les rues comme des pavés de grès ordinaires.

Seulement, il est incomparablement plus solide, puisque sa résistance à la compression atteint 780 kilogrammes par centimètre carré. L'humidité, la gelée, sont sans action sur le granit fondu, dont le seul inconvénient semble être précisément sa dureté excessive — en cas de chute — pour les passants. (*Cycle et Auto industriel.*)



LES JEUX DES ANIMAUX

Les animaux s'adonnent à des jeux variés, ils se plaisent dès leur plus jeune âge à se livrer à des mouvements et à faire des exercices qui paraissent n'avoir d'autre objet que de mettre en jeu une activité de luxe. Tel un chat qui joue avec une pelote de fil, un chien qui court après un bout de papier, telles encore les luttes en quelque manière courtoises auxquelles se livrent entre eux certains animaux qui se poursuivent, se battent sans se faire et sans paraître se vouloir le moindre mal.

On s'est demandé quelle pouvait être l'explication biologique ou psychologique de cette tendance instinctive aux jeux que présentent à peu près tous les animaux dès leur jeunesse.

De toutes les théories relatives au jeu, celle qui est le plus répandue en place l'origine dans un besoin de dépenser un excès d'énergie.

Elle a été émise par Schiller, développée surtout par Herbert Spencer.

Voici comment l'expose Schiller:

« Il est vrai que la nature a donné, même à l'être sans raison, plus que le nécessaire, et fait poindre dans la vie animale obscure une lueur de liberté. Quand le lion n'est pas tourmenté par la faim et qu'aucun animal ne le provoque au combat, sa force inoccupée se crée à elle-même un objet; il remplit le désert sonore de rugissements de défi et sa force débordante se consume sans but. L'insecte plein de vie joyeuse tournoie au soleil; et ce n'est point un cri de désir que nous entendons dans le chant mélodieux de l'oiseau. Il est indéniable qu'il y a de l'indépendance dans tous ces mouvements, non une indépendance par rapport au besoin en général, mais par rapport à un besoin déterminé, extérieur. L'animal travaille quand un besoin le pousse à agir; il joue quand la richesse de ses énergies l'y pousse, quand le surcroît de vie s'excite lui-même à l'activité. »

Un besoin extérieur pousse l'animal au travail sérieux, un superflu d'énergie le pousse au jeu. Par l'un, dit Karl Groos, qui commente sans la partager la pensée de Schiller, il régénère ses forces épuisées; par l'autre, il prodigue les forces surabondantes.

L'excès d'énergie serait la cause du jeu; l'énergie vitale, surtout chez les animaux supérieurs, largement nourris, dépasse les besoins immédiats et se dépense en exercices de luxe.

Suivant Spencer, pareil excédent de force peut s'expliquer physiologiquement comme étant une réintégration de cellules ganglionnaires dépassant la dépense, ce qui produit dans les cellules une « tendance exagérée à se décomposer et à envoyer des décharges ».

A la notion de force superflue dépensée, Schiller unit celle d'imitation. Quand, au moment du besoin de dépense d'énergie, il n'y a pas de cause extérieure pour une activité réelle, il se produit une simple imitation de cette activité, et c'est là le jeu.

Le jeu serait donc pour lui l'imitation d'une activité sérieuse destinée à dépenser un excès d'énergie.

Cette théorie, séduisante en apparence, ne peut servir à expliquer complètement la psychologie des jeux des jeunes animaux.

Les jeux de mouvements, de chasse, de lutte auxquels se livrent les jeunes animaux ne sont pas chez eux la répétition, l'imitation d'activités sérieuses auxquels ils n'ont pu encore se livrer; ce sont plutôt des exercices préparatoires à ces activités.

Le jeune oiseau qui, encore au nid, remue les ailes; le jeune singe, qui, en se jouant, saisit avec ses mains tout ce qu'il peut atteindre, et ne se calme que lorsqu'il peut s'aggripper aux poils de son propre corps; la girafe qui s'exerce, au troisième jour de sa vie, à faire des sauts; les chats qui apprennent si tôt l'usage de leurs griffes; le petit chien qui, par ses jeux, se prépare à la lutte avec d'autres chiens, ou à poursuivre, attraper, secouer, déchirer sa proie; le nourrisson qui apprend à se servir de ses organes en remuant continuellement les doigts des mains et des pieds, qui gigote, se dresse, bavarde et tient de longs discours; le petit garçon qui se bat avec d'autres et qui « ne peut pas plus s'empêcher de courir après un autre garçon qui a passé près de lui en courant, qu'un petit chat ne peut s'empêcher de courir après une balle qui roule »; tous, loin d'imiter des actes sérieux auxquels ils ne se seraient pas livrés « depuis plus longtemps que d'habitude », ne font que se préparer à des occupations sérieuses, poussés qu'ils sont par une impulsion irrésistible. (1)

La théorie qui voit dans les jeux une imitation d'actes de la vie pratique peut s'appliquer à certains jeux d'adultes ou de jeunes enfants, mais ne peut s'appliquer aux tous jeunes animaux.

La joie s'accompagne chez l'homme d'un excès d'énergie qui se traduit chez lui par un besoin de mouvement et d'activité. On demandait à un

(1) K. Groos. *Les Jeux des Animaux.* Paris. Alcan.



enfant : Qu'est-ce qu'être content? il répondit : C'est courir, sauter, chanter.

Th. Ziegler dit à ce sujet (1) : « La joie de vivre, la manifestation et le sentiment de la force, bref, la sensation de plaisir, considérée dans sa signification la plus élémentaire et la plus originelle, est le point de départ et le seul but du jeu de l'enfant. » Et W. Hudson dit dans son livre admirable, *The naturalist in La Plata :* « Suivant mon expérience, les mammifères et les oiseaux, à quelques exceptions près — il n'y a probablement pas d'exceptions vraies, — ont l'habitude de se livrer fréquemment à des représentations collectives plus ou moins réglées qu'ils accompagnent ou non de bruits, ou qui consistent uniquement en bruits ; ces représentations, qui ne consistent, chez beaucoup d'animaux, qu'en cris et chœurs discordants, en mouvements désordonnés et peu élégants, peuvent prendre, chez d'autres animaux plus légers, plus élégants et plus mélodieux, des formes beaucoup plus élevées, plus complexes et plus belles. » « Nous voyons que les animaux, quand les conditions de vie leur sont favorables, sont sujets à des accès périodiques de gaieté qui les affectent fortement et contrastent, d'une façon frappante, avec leur allure ordinaire. Et nous savons quel est ce sentiment, cet élargissement périodique, intense, que l'homme civilisé lui-même ressent quelquefois, quand il se porte parfaitement bien, surtout dans sa jeunesse : il y a des moments où il est fou de joie, où il ne peut pas tenir tranquille, où il se sent poussé à chanter, à crier, à rire à propos de riens, à sauter, à courir et à manifester d'une façon extraordinaire quelconque. Chez les gros mammifères, ce sentiment se traduit en cris aigus, en mugissements, en braillements et en mouvements désordonnés et maladroits ; ils jettent les pattes en l'air, font semblant d'être saisis de panique et se livrent gravement à des batailles feintes. Chez les animaux plus petits, plus vifs, qui ont, dans leurs mouvements, plus de rapidité et de sûreté, ce sentiment se manifeste d'une manière plus régulière et souvent plus complexe. Les jeunes félins, par exemple, et surtout une espèce très agile, très éveillée, telle que le puma, simulent toutes les actions d'un animal qui poursuit sa proie..... Les oiseaux sont plus sujets à cet instinct joyeux que les mammifères, et il y a des époques où certaines espèces débordent continuellement de joie, et, comme ils sont bien plus libres que les mammifères, plus loquaces, plus gracieux et souples dans leurs mouvements, et qu'ils ont des voix plus fines, leur gaieté se manifeste de façons plus variées, par des mouvements plus réguliers et plus beaux, et par la mélodie de leurs chants. »

(1) K. Groos. *Les Jeux des Animaux*, Paris, Alcan,

L'excès d'énergie est une des conditions de la manifestation de la gaieté et du jeu, mais il n'est pas toujours nécessaire à sa production, et il n'en est, par conséquent, pas l'unique cause.

Voyez deux chiens qui reviennent de la chasse, essoufflés et très fatigués, ils se couchent ; qu'un troisième vienne les exciter, ils se mettront à courir, à s'exercer à la lutte ou à la course, ayant encore en réserve une somme d'énergie à laquelle ils savent faire appel.

(*A suivre.*) Dr L. M.

FABRICATION DE QUELQUES PEINTURES LAQUÉES

Le nombre des peintures laquées devient chaque jour plus grand ; le succès commercial du ripolin a fait rechercher d'autres produits pouvant se vendre sous un nom différent et donner des résultats sensiblement identiques. Toutes ces peintures ont été brevetées, puis leurs compositions ont été transformées et tenues secrètes, et, somme toute, il nous est assez difficile de les fabriquer pour notre usage personnel, vu les renseignements très vagues que nous possédons.

Ayant remarqué la tendance, déplorable à mon avis, qui fait rechercher les peintures laquées ou porcelainées par les amateurs de « modern style », et restant persuadé que beaucoup de peintres décorateurs non professionnels désirent se procurer ces produits à un prix relativement minime, j'expliquerai brièvement la méthode de fabrication des meilleures peintures sans m'étendre toutefois sur la nature et les propriétés des substances employées. Les recettes que j'indiquerai sont inconnues ou peu connues. Nous envisagerons plus particulièrement, pour cette fois, la formation et les avantages des peintures à base de caoutchouc mordant faible.

Le caoutchouc mordant faible est un produit résineux très consistant, très gluant, il est surtout employé en lithographie, il ne faut pas le confondre avec les dissolutions de caoutchouc.

1° *Fabrication d'une peinture mate* (*sans éclat*). — On opérera d'après le mode suivant : après s'être assuré que la poudre colorée est impalpable, on en pèse un certain poids variable avec la teinte et le volume de la peinture à obtenir : il faut

autant que possible se servir de couleurs minérales, les couleurs d'aniline étant parfois altérées par les essences volatiles.

Pour un kilogramme de blanc de zinc on pèse 550 grammes de poudre fine, on y mêle 30 à 40 grammes de caoutchouc mordant faible qu'on détache de la masse à l'aide d'un couteau légèrement chauffé, puis on travaille le tout sur une table de marbre jusqu'à l'obtention d'un corps pâteux, mais assez résistant au toucher, qu'on dilue ensuite peu à peu en lui incorporant la solution de composition suivante :

Térébenthine de Venise.......	500 grammes environ.
Térébenthine (essence)........	500 — —

Cette solution n'est bien limpide que si on la prépare à une chaleur modérée (50° à 60° environ).

On rend la masse homogène à l'aide de la palette, puis, lorsqu'on est arrivé au degré de fluidité voulue, on fait disparaître les derniers grains par des passages successifs entre les cylindres d'une broyeuse mécanique. Il faut verser environ 400 grammes de la solution.

La peinture ainsi obtenue ne présente aucun éclat, elle sèche assez lentement (6 à 8 heures), mais elle possède néanmoins un très grand nombre de qualités.

Son adhérence est absolue sur tous les matériaux : on peut l'appliquer sur les métaux polis aussi bien que sur le papier, sur le bois et même sur le plâtre humide; elle donne des résultats parfaits sur le verre.

Ce produit couvre admirablement bien. Avec 1 kilogramme de blanc (oxyde de zinc), on peut enduire 6 à 7 mètres carrés et obtenir le même effet qu'avec trois couches de peinture à l'huile de lin.

L'inutilité d'un vernis protecteur est bien évidente d'après la formule de composition.

La teinte est beaucoup plus fixe que celle des compositions à base d'huiles végétales, l'oxydation et la sulfuration ne peuvent, en effet, amener la formation de matières fortement colorées.

Plusieurs remarques doivent être faites sur les substances colorantes employées. Il est très difficile d'obtenir une poudre réellement porphyrisée, impalpable, il en résulte que la peinture présente des grains quel que soit le procédé employé; cet inconvénient est insurmontable pour les particuliers et les petits industriels; les broyeuses mécaniques sont, en effet, des instruments chers et encombrants.

Le blanc n'est jamais d'une teinte bien pure; il est bon de lui ajouter quelques traces d'outremer pour le bleuter. Les couleurs à base de plomb doivent être employées en quantités un peu plus grandes (600 à 650 grammes pour un kilogramme de peinture par exemple), elles sèchent plus vite par suite de la formation de savons de plomb résineux, parfois même, et particulièrement dans le cas du minium et de la mine orange, la peinture durcit dans les boîtes qui doivent toujours être fermées. On peut éviter ce durcissement en mêlant au caoutchouc mordant faible qu'on incorpore à la poudre colorée un poids à peu près égal au sien de térébenthine de Venise non dissoute. Le bleu de Prusse est légèrement attaqué par la térébenthine et donne l'impression du noir, il est utile de mêler cette couleur avec des bleus à base de cuivre (azurite, carbonate neutre, cendres bleues, etc.).

2° *Fabrication d'une peinture brillante.* — Examinons maintenant le procédé très analogue qui permet d'obtenir une peinture brillante ou plutôt réfléchissante, une surface laquée devant produire des effets physiques semblables à ceux des métaux polis.

Nous nous servirons encore de caoutchouc mordant faible dans les proportions de 30 à 35 grammes pour 550 grammes de blanc de zinc et de la solution de térébenthine de Venise dont nous avons donné la composition, mais nous n'emploierons pour le travail de la pâte qu'environ 200 grammes de cette solution et nous amènerons la peinture au degré de dilution voulu avec un vernis à base de colophane et d'essence de térébenthine.

Pour un même poids de vernis employé, 200 à 220 grammes par exemple, de façon à fabriquer un kilogramme de peinture blanche, nous obtiendrons une peinture d'autant plus éclatante que le vernis contiendra en solution un poids plus élevé de colophane. Pour obtenir un produit laqué très analogue au ripolin, on peut appliquer la formule suivante :

Colophane.............	400 grammes.
Térébenthine...........	600 —

Tandis que si on désire une peinture très brillante, il vaudra mieux employer une dissolution ainsi faite:

Colophane............	750 grammes.
Térébenthine..........	600 —

La préparation de ce vernis s'effectuera toujours au bain-marie, de façon à éviter les dangers d'inflammation. La dissolution de la colophane est très rapide, même au degré de concentration le plus élevé, lorsque la température atteint 55 à 60°. La colophane doit être peu colorée et transparente ; cette substance cassante ne provoque pas,

comme on aurait pu le craindre, vu les proportions employées, le craquelage ou le fripage de la surface, grâce à la présence constante de la térébenthine de Venise. Je ferai observer aussi qu'on peut remplacer l'essence de térébenthine par l'essence de pin, connue en Italie sous le nom d'*aqua raja*, et en général par les produits de composition similaire. La colophane n'est elle-même qu'un produit secondaire facile à obtenir dans la préparation de la térébenthine, son prix de revient est fort peu élevé.

— Voici le principe d'un autre procédé plus dispendieux basé encore sur l'emploi du caoutchouc mordant faible.

Après incorporation de cette résine à la matière colorante dans les proportions de 50 grammes pour 500 grammes de blanc de zinc environ, on travaille la pâte avec une des deux solutions suivantes, qui permettent d'obtenir soit un produit mat, soit une peinture douée d'un éclat variable avec la quantité de vernis employée:

2° *Solution pour peinture mate :*

Pétrole	850	grammes.
Cire vierge	150	—
Essence de lavande	50	—

L'essence de lavande est simplement destinée à masquer l'odeur désagréable qu'émettrait ce produit. Il est bon d'ajouter aussi un peu de térébenthine de façon à provoquer un séchage plus rapide.

2° *Solution pour peinture brillante :*

Térébenthine	700	grammes.
Gomme mastique en larmes	250	—
Essence de lavande	50	—

Ces deux liquides, supports de la peinture, doivent se préparer au bain-marie, les dissolutions nécessitent plusieurs heures pour être complètes.

Le rôle du caoutchouc mordant faible consistant surtout à provoquer l'adhérence, il est facile de prévoir qu'on pourrait aussi employer des résines incolores et chimiquement pures comme la gomme laque et la gomme copal, mais alors les produits obtenus atteindraient un prix de revient fort élevé et, par conséquent, ne seraient d'aucune utilité industrielle tant que les peintres artistes refuseront de se servir de peinture sans huile à base de dissolvants volatils. D'autre part, on indique et on conseille l'emploi de l'alcool pour la préparation économique de certains vernis; les résultats obtenus jusqu'à présent sont loin d'être parfaits; on voudrait aussi remplacer dans bien des cas la térébenthine par le tétrachlorure de carbone, ininflammable, paraît-il; je ne sais si dans ce but on prépare de notables quantités de cette substance.

Enfin, certains inventeurs ont imaginé des peintures sans huile ni vernis, permettant d'obtenir de très beaux effets et de réaliser à peu près tous les desiderata des artistes peintres, mais ils font entrer dans la composition de ces produits des corps d'un prix relativement très élevé. C'est ainsi qu'on indique une peinture au miel, une peinture à l'essence de copahu..... etc.

Emploi du silicate de plomb ou du verre pilé. — On a publié depuis quelques années plusieurs procédés de fabrication de la peinture dans lesquels on incorpore à la matière colorante des proportions plus ou moins grandes de verre porphyrisé; on obtient par cette méthode un produit éclatant jouissant d'un aspect porcelainé; le verre pilé joue le rôle de diviseur, il empêche l'agglomération des matières résineuses. En général, je préfère me servir de silicate de plomb contenant, suivant les cas, soit un très léger excès de silicate de soude, soit encore un peu de litharge blanche ou faiblement colorée et à l'état libre. Dans le cas de peintures purement résineuses, le silicate de plomb basique donne non seulement de l'éclat, mais encore de la siccativité, par suite de la formation de sels résineux de plomb; il faut employer, en général, un poids de ce produit relativement assez élevé, par exemple pour le blanc qui nous sert de type 10 grammes pour 100 grammes d'oxyde de zinc. Ce silicate ne change, du reste, point la teinte, puisqu'il est parfaitement blanc; on le prépare en précipitant une solution d'acétate (ou d'azotate) de plomb par le silicate de soude du commerce et en broyant après dessiccation.

Je dirai enfin que les silicates alcalino-terreux, et mieux encore le silicate de soude, rendent la peinture ininflammable, qualité exigée actuellement pour les matières colorées destinées à la décoration des salles publiques.

Jean Gérald.

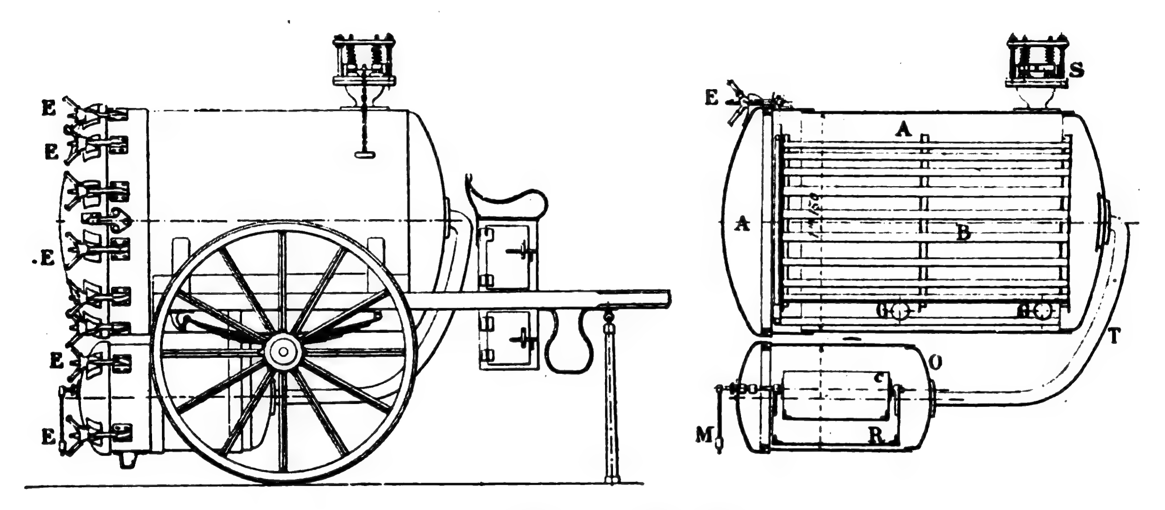
UN NOUVEAU PROCÉDÉ DE ROUISSAGE APPLICABLE A LA RAMIE

Tout le monde connaît la ramie, cette ortie vivace originaire des îles de la Sonde et classée par les botanistes parmi les plantes du genre *bœhmeria*. On en connaît plusieurs espèces, dont une seule est cultivée, en raison de ses propriétés textiles, par les peuples de l'Extrême-

Orient. C'est celle que l'on connaît vulgairement sous le nom d'*ortie blanche* ou *ortie de Chine*. L'écorce des tiges fournit une fibre analogue à celle du lin ou du chanvre, douée d'une ténacité et d'une résistance remarquables.

Actuellement, la ramie est cultivée avec succès dans les cinq parties du monde. Elle prospère le mieux dans une terre légère et profonde, voire même sablonneuse, pourvu qu'elle soit d'un arrosage ou d'une irrigation facile. Pour les pays tempérés comme la France, les terrains à luzerne lui sont particulièrement favorables. Elle donnera naturellement des coupes plus nombreuses dans les pays chauds, et, placée dans des conditions favorables, elle pourra en fournir cinq ou même six.

En France, des essais de plantation de ramie ont été faits dans l'Ouest, depuis le Mans jusqu'à Angers, où le climat est humide et tempéré, et où elle a donné deux coupes par an. La ramie, étant vivace, peut donner des produits pendant une durée de dix ans, tandis que le chanvre et le lin sont annuels et ne donnent qu'une coupe tous les ans. On a également procédé à des essais d'acclimatation de la ramie en Afrique et en Amérique. Dans l'une ou l'autre région, l'expérience a démontré que la fibre atteint son maximum de qualité lorsque le plant est très serré; les tiges poussent alors droites et sans nœuds, l'écorce restant épaisse et verte. Le soleil ne pouvant traverser cette masse touffue de feuillage, la terre conserve sa fraîcheur et entretient d'autant mieux la végétation. Quant aux herbes, elles sont étouffées et disparaissent complètement.



Rouisseur express. Appareil agricole.

A. Autoclave. — B. Cage mobile pouvant contenir 400 kilos de tiges vertes de ramie. — G. Galets sur lesquels glisse la cage mobile. — D. Générateur à acide carbonique. — R. Récipient destiné à contenir le carbonate alcalin. — C. Cuvette à renversement contenant l'acide. — M. Manivelle permettant de faire basculer la cuvette C de l'extérieur. — T. Tube conduisant le gaz du générateur dans l'autoclave. — D. Plaque de tôle chargée de disperser le gaz dans la masse des tiges enfermées. — S. Soupape de dégagement. — E. Écrous de serrage.

On trouvera sans doute étrange qu'un textile aussi précieux, pouvant rivaliser pour le moelleux et la finesse avec la soie, incomparablement supérieur sous d'autres rapports au chanvre et au coton, n'ait point jusqu'à présent donné lieu à une exploitation régulière.

En voici l'explication :

Les Chinois cultivent la ramie exclusivement pour leurs besoins personnels. La filasse en est donc rare dans leur pays, et l'industriel qui voulait y installer un outillage spécial pour la travailler se voyait bientôt à court de matière première. Ceci ne constituait pas cependant le principal obstacle, car il était facile de créer dans d'autres contrées tout aussi propices et sur une vaste échelle, des plantations de ramie. C'est d'ailleurs ce qui a été fait. Mais la ramie se trouvant ainsi produite en grande quantité, la difficulté était de trouver une machine ou un procédé capable de centupler le travail manuel; car un bon ouvrier chinois ne peut produire que 750 grammes au plus de filasse par jour. C'est dans la création de cette machine que, malgré de nombreux essais, on a échoué jusqu'à présent, faute de vouloir suivre, dans cette recherche, la voie indiquée par l'expérience.

En effet, les Chinois, bien qu'ils rouissent à notre façon le lin et le chanvre, décortiquent la ramie aussitôt après la coupe, c'est-à-dire à l'état vert; ils conservent ainsi aux brins toute leur longueur. Mais ce procédé ne saurait être appliqué industriellement en Europe, car le décorticage manuel grèverait le prix de revient d'une main-d'œuvre très coûteuse, tandis que cette main-d'œuvre est extrêmement bon marché en Chine.

Bien des essais ont été tentés en Europe pour arriver à un procédé pratique de décorticage, et ce avec un succès très relatif; un appareil d'invention récente semble promettre de meilleurs résultats; il a pour but de traiter, en les débarrassant des substances inutiles ou nuisibles, des quantités de matière textile beaucoup plus grandes que celles que l'on peut obtenir par le simple travail manuel (1).

Monté sur roues, afin de pouvoir être transporté sur le champ même de culture, l'appareil se compose d'un cylindre métallique et horizontal de $1^m,60$ de longeur et d'un diamètre de $1^m,20$. Ce cylindre renferme une cage mobile B qui est destinée à recevoir le textile à l'état vert. L'ouverture servant à l'introduction des tiges est refermée hermétiquement au moyen d'un couvercle vissé, A, retenu par des prisonniers à bascule munis d'écrous à oreille. On fait alors passer dans le cylindre, par un conduit tubulaire, un courant de gaz acide carbonique produit dans un générateur cylindrique R, lequel mesure environ la dixième partie du volume total de l'appareil. Ce générateur renferme, suivant son axe, une cuvette métallique du système dit à renversement et contenant l'acide sulfurique ou l'acide chlorhydrique destiné à agir sur le carbonate alcalin contenu dans le récipient. Cette cuvette peut être basculée de l'extérieur au moyen d'une manivelle M. La pression établie dans l'intérieur de l'appareil est d'une atmosphère.

L'action du gaz s'étant exercée pendant une durée de cinq à six minutes, les tiges sont retirées du cylindre. Cette opération n'est, on le voit, qu'un rouissage gazeux ayant pour but de désagréger les parties ligneuses ainsi que les gommes et autres substances nuisibles. A sa sortie du rouisseur, le textile est soumis au séchage. Cette opération s'effectue au soleil dans les pays secs et chauds et partout ailleurs dans des séchoirs de forme ordinaire.

Cette seconde phase de l'opération dure quelques jours, suivant la température et suivant l'état hygrométrique de l'air. La tige est ensuite soumise au broyage qui la débarrasse des matières pulvérulentes. La partie utile peut être filée immédiatement par les moyens usuels.

Ce procédé qui est, comme on le voit, d'une simplicité extrême, a pour but de permettre aux cultivateurs de ramie le décorticage et le dégommage de ce textile, en supprimant les bains et opérations chimiques nécessitées dans les méthodes ordinaires par le rouissage proprement dit.

Les essais ont été étendus à la plupart des textiles et en particulier à la tige de houblon. On sait que cette dernière plante est cultivée sur une grande échelle dans les pays producteurs de bière et que jusqu'à présent on n'a utilisé que sa fleur. De la réussite de ces expériences dépend l'introduction dans l'industrie d'un nouveau textile, dont l'emploi, concurremment avec le chanvre et le lin, pourra s'étendre considérablement.

Disons pour terminer que l'attention du public et des gouvernements a été depuis longtemps attirée sur l'utilisation de la ramie et que cette question a été débattue dans de nombreux Congrès.

JOSEPH ORDÉGA.

(1) Rouisseur Express de M. Bachelery.

CAUSERIE AGRICOLE ET HORTICOLE

L'HARMONIE EN AGRICULTURE — LES BINAGES — LES NARCISSES — LA TAILLE DU MELON — CONSERVATION DES FLEURS RÉCEMMENT CUEILLIES.

Le but principal d'une exploitation agricole n'étant que de remplacer perpétuellement ce qui se consomme ou se vend, tout doit donc tendre à la multiplication de ses divers produits; cependant cette multiplication doit être soumise à certaines règles sous peine de mener le cultivateur à sa perte.

En effet, plus il a de bestiaux, plus le cultivateur a de valeurs disponibles; — mais s'il n'a p as suffisamment de fourrages pour les nourrir?

Plus il a de blé, plus il fait d'argent; — mais si ce blé devient chaque année de qualité inférieure, ou si l'on ne peut le vendre un prix rémunérateur?

Plus il plante d'arbres et plus il augmente la valeur de son fonds: — mais si leur nombre nuit à ses diverses récoltes?

Nous citons ces exemples presque triviaux pour bien faire sentir que, pour que tout soit en harmonie, il faut toujours combiner les avantages

et les inconvénients d'une opération avant de la commencer, ce qu'on néglige trop souvent de faire, malheureusement.

En général, un cultivateur qui veut tirer un grand parti de sa culture doit s'efforcer de multiplier les objets dont la vente est la plus assurée dans le moment; mais celui qui est prudent la varie de manière à ce que, si l'un manque, l'autre le dédommage.

On fait véritablement ainsi de la culture progressive et harmonique.

***

La plupart des récoltes sarclées, semées au printemps, exigent actuellement des binages et autres menues façons, qui ont pour but principal d'ameublir le sol et de le purger des mauvaises herbes qui pourraient étouffer la plante naissante.

« Le mois de juin, dit Mathieu de Dombasle, est, de tous les mois de l'année, celui où l'on sent le mieux les avantages de la culture en lignes et de l'emploi de la houe à cheval, à cause de la facilité qu'on obtient de répéter fréquemment les binages, et de les exécuter promptement de la manière la plus économique.

» Dans certains sols sujets à souffrir de la sécheresse, quelques personnes craignent de nuire aux récoltes en favorisant l'évaporation de l'humidité par l'ameublement de la surface du sol. C'est là une grave erreur. Au contraire, les plantes ne souffrent jamais autant de la sécheresse que lorsque la surface de la terre battue et durcie forme une croûte qui interrompt toute communication avec l'atmosphère; mais lorsque cette croûte est brisée et ameublie, l'influence des rosées se fait sentir jusqu'aux racines des plantes et suffit presque toujours pour entretenir leur végétation; une pluie légère, dont l'effet se fait à peine sentir sur un sol durci, pénètre au contraire souvent à plusieurs pouces de profondeur, lorsqu'elle trouve une surface meuble. Je recommande aux personnes qui douteraient de cette vérité de faire comparativement cet essai sur deux champs voisins; je suis bien assuré qu'il ne leur restera aucun doute. Par ce motif, des récoltes sarclées réussissent souvent fort bien dans des sols où d'autres plantes qui ne reçoivent pas de sarclages sont sujettes à périr par la sécheresse. Dans les terres argileuses ou les terres blanches, on ne doit pas attendre, pour briser la croûte qui se forme, qu'elle soit devenue trop épaisse et trop dure. Lorsqu'on a ainsi laissé durcir la surface, on ne peut qu'approfondir graduellement la culture, en passant plusieurs fois l'instrument, opération beaucoup plus longue et plus pénible, mais pourtant indispensable, et on doit s'efforcer de bien ameublir le sol jusqu'à trois ou quatre pouces de profondeur. »

Ce travail est sans doute assez dispendieux, mais il est largement rétribué par l'abondance de la récolte et l'appropriation particulière du sol pour la culture des céréales qui doit suivre.

***

Voici le moment de la pleine floraison des narcisses, ces fleurs aimées du printemps.

Déjà le *coucou* (narcisse, faux narcisse) a donné le signal, offrant aux grands et surtout aux petits, dans les bois comme dans les prés, sa jolie hampe couronnée par une belle fleur jaune caractérisée par son limbe intérieur en forme de godet allongé, frangé et crépu à son bord.

Dans nos jardins, se montrent également le *narcisse incomparable*, spontané dans le Midi, et dont la corolle d'or, plissée et crénelée, laisse échapper d'exquis parfums; le *narcisse à feuilles étroites*, originaire de la Suisse, qui est encore plus odorant; le *narcisse des poètes*, à fleurs blanches cerclées d'or, dont les poètes grecs et latins ont chanté la métamorphose; le *narcisse à deux fleurs*, qui ne prospère que dans les lieux humides; le *narcisse à bouquets*, qui nous vient d'Afrique et a donné naissance à ces superbes variétés qu'on cultive, en hiver, dans les appartements, et qu'on nomme le *narcisse de Constantinople*, le *soleil d'or* et le *grand monarque*; le *narcisse jonquille*, qui, lui aussi, pendant la mauvaise saison, prend place sur nos cheminées à côté de la jacinthe et rivalise avec elle pour nous donner de violentes céphalalgies, de dangereux maux de nerfs et quelquefois même l'asphyxie, qu'on guérit, heureusement, avec un sirop extrait de cette même plante.

Ces charmantes fleurs ne demandent pas autrement de soins, mais exigent beaucoup d'eau, surtout au moment de la floraison.

On trouve encore sur certaines parties des côtes de Bretagne le *narcisse à fleur en coupe*, qui y aurait été introduit, dit-on, par les croisés; et, seulement aux îles Glénan — petit archipel de la côte du Finistère — le *narcisse reflexus*, découvert il y a quelque cinquante ans par les botanistes Loiseleur et Bonnemaison.

A ce sujet, il fallait entendre le *Dr Sam* (Henry Berthoud) raconter, avec son brio étincelant, les péripéties par lesquelles passa un riche savant parisien, qui, possédant une magnifique collection de plantes vivantes de toutes les contrées du monde, se mit alors en tête l'idée fixe de posséder au moins un exemplaire du *narcisse reflexus*.

Parti, dès le mois d'avril, quoiqu'il fît un temps des plus froids et des plus mauvais, pour Concarneau, lui, que la crainte d'un rhume retenait, pendant quinze jours et plus, captif dans sa chambre, les pieds sur les chenets, il s'assura, à peine arrivé et sans même se reposer, une chaloupe et un équipage de six rameurs choisis, dirigés par le meilleur pilote du pays, et s'embarqua, malgré le gros temps, à la recherche de cette fleur.

Après avoir d'abord éprouvé un violent mal de mer, qui ne lui laissa même plus la force de parler, et avoir failli couler en accostant le premier îlôt, appelé l'*Ile aux Moutons*, il eut enfin la joie de découvrir cette plante rare, dans un coin de la grève de l'île *Saint-Nicolas*. Ses forces lui revinrent aussitôt, et, après quatre heures d'une traversée qui rendait inquiets les marins eux-mêmes, il rentra au port, d'où, aussitôt changé et à peine restauré, il repartit pour Paris; et, quelques jours après, y montrait à ses amis, avec une joie orgueilleuse, sa précieuse conquête qui lui avait coûté environ 1 000 francs, bien qu'elle n'eût rien de rare. Ce narcisse, en effet, est une plante assez ordinaire, d'environ $0^m,30$ de hauteur, à fleur unique, plus ou moins teintée de jaune et à feuille convexe, présentant une double nervure saillante.

D'aucuns trouveront sans doute dans cet acte une fantaisie coûteuse; c'est qu'ils ignorent, les pauvres, toute la joie que ces découvertes difficiles et inattendues procurent à tous ceux qui s'occupent d'une science, quelle qu'elle soit, et de quelle utilité elles sont, jetant presque toujours une clarté nouvelle sur des détails et des questions obscures ou mal étudiées.

***

La taille du melon a pour objet de provoquer la naissance prématurée des branches successives qui sont précisément les plus aptes à la fructification.

Dès que la plante a quatre feuilles, non compris les deux premières, on doit supprimer les supérieures. Bientôt, les bourgeons qui se trouvent à l'aisselle des deux feuilles pousseront; dès qu'ils auront chacun quatre feuilles à leur tour, on retranchera les deux plus élevées. On aura ainsi quatre branches, qui développeront chacune deux branches sur lesquelles on fera la même opération : les fruits devront se montrer bientôt après cette troisième taille; mais, s'il en était autrement, il faudrait faire un nouveau pincement pour les forcer à venir.

Le moyen d'avoir de beaux et bons sujets est de ne laisser qu'un seul fruit à chaque branche, en choisissant le plus voisin de la souche, lequel présente plus de garantie pour l'avenir; on laissera alors quelques feuilles au-dessus de lui avant d'arrêter la branche et, aux approches de la maturité, on placera sous les fruits des planchettes ou des tuiles, pour qu'ils soient moins exposés à pourrir ou à prendre un mauvais goût.

Cette maturité se reconnaît par la couleur jaunâtre que prend le melon et le parfum caractéristique qu'il répand.

***

Les peintres de fleurs ou les botanistes, désireux de connaître la fleur d'une plante qu'ils ont recueillie en bouton, ou encore les personnes qui veulent orner leurs appartements de fleurs coupées sont quelquefois bien ennuyés de ne savoir comment conserver ces fleurs fraîches pendant quelques jours. Voici un procédé qu'un amateur anglais, M. Merrifield, dit avoir découvert par hasard, et qui lui a permis de conserver fraîches pendant quinze jours et plus, jusqu'à la chute naturelle de la corolle, des fleurs récemment coupées.

Ce moyen consiste à placer dans l'eau du vase, où sont plongées les tiges de fleurs, des algues d'eau douce, et à exposer la surface de l'eau à la lumière solaire; en d'autres termes, à laisser l'eau où plongent les fleurs prendre une couleur verte, produite par un nombre infini de petites algues microscopiques.

Cette eau verte, que beaucoup de personnes croient corrompue, est, au contraire, saturée d'oxygène et éminemment favorable à l'élevage des poissons rouges. Les algues se couvrent alors de bulles d'air qui, entraînées à travers le tissu des tiges coupées, les entretiennent en bon état.

F. H.

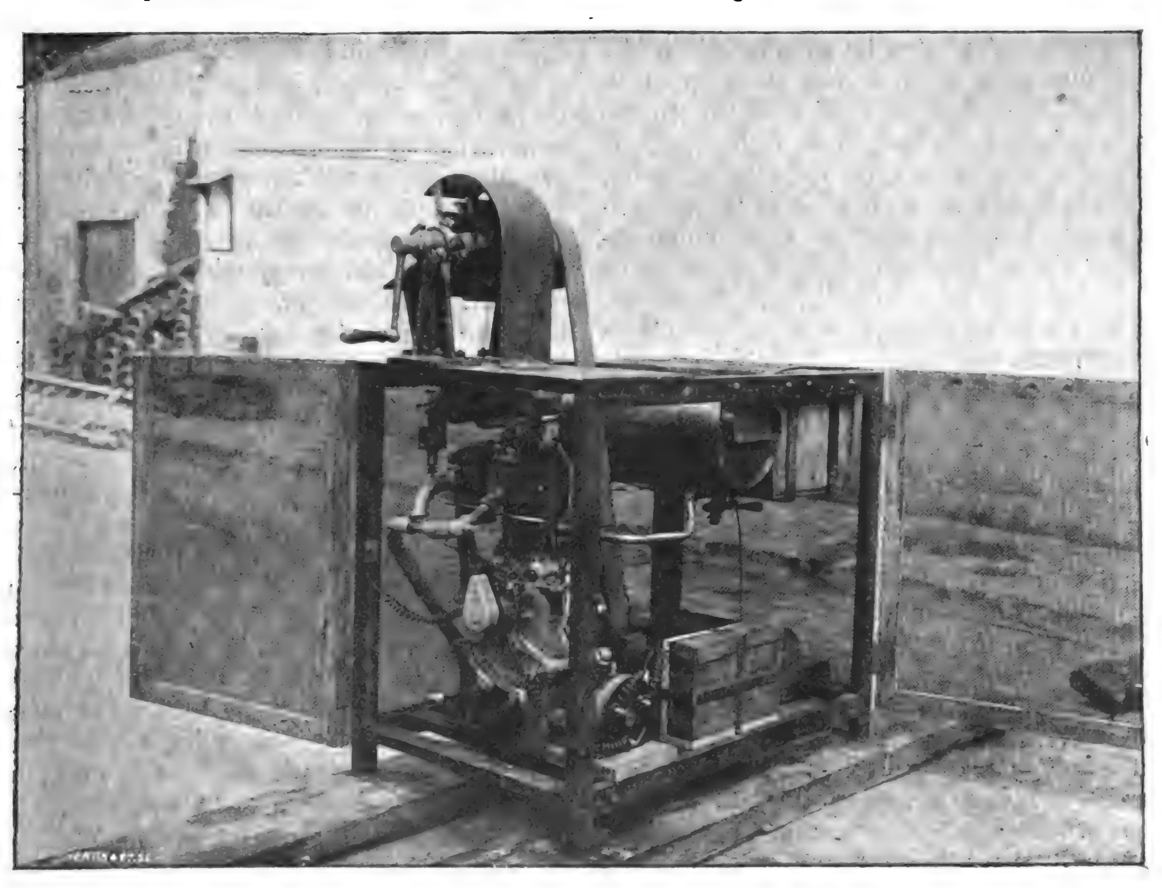
LE PAVAGE EN BOIS

Depuis une vingtaine d'années, l'usage des pavés en bois se généralise de plus en plus dans les grandes villes. A Paris, on se servit d'abord de sapin rouge de Suède. Les blocs, de la dimension d'une brique ordinaire, étaient plongés dans un bain d'huiles lourdes qui les imprégnait jusqu'à un centimètre de profondeur. Puis, pour empêcher la pénétration des liquides dans l'intérieur de la masse ligneuse, on répandait à la surface des cubes, une fois posés, du gravier à gros grain. Celui-ci s'écrasant constituait, après quelques

mois de service, une croûte fort dure de 5 à 10 millimètres d'épaisseur, qui rendait imperméable le pavage. D'autre part, afin d'éviter l'imprégnation provenant du sous-sol, on disposait entre la chaussée et la surface inférieure des pavés une première couche d'asphalte fondue de 5 centimètres d'épaisseur, puis une couche mince de ciment de Portland et un lit de béton épais de 15 centimètres. Le jointage s'opérait à l'aide d'un coulis de mortier mélangé de ciment de Portland, qu'on faisait entrer au balai dans les interstices de un centimètre laissés vides entre chacun des blocs.

Petit à petit, on apprécia les avantages de ce système. D'abord, si l'on en croit le tableau suivant emprunté à une statistique anglaise, la distance moyenne parcourue sans accident par un cheval se répartirait ainsi, suivant les divers modes de pavage :

Pavage en bois	717	kilomètres.
Asphalte	307	—
Pavés de granit	212	—



Machine mobile pour l'ébarbage des pavés en bois.

En outre, avec les pavés en bois, le roulement est beaucoup plus doux, le bruit des voitures se trouve assourdi, et les trépidations, si désagréables dans les rues à circulation active, fort atténuées. Mais toute médaille a son revers, et les hygiénistes ont découvert des inconvénients à ce pavage. Les boues chargées de détritus organiques pénètrent jusqu'au centre du pavé qui devient, par suite, le siège de décompositions dangereuses pour la santé des citadins. Toutefois, on peut remédier aux difficultés d'entretien et aux odeurs désagréables que dégage le bois mouillé en employant les bois durs d'Australie. A Sydney, on s'est adressé particulièrement à deux essences : l'*Eucalyptus microcorfis* et l'*Eucalyptus resinifera*, qui ont donné les meilleurs résultats. On les dispose sur des fondations établies de la sorte :

Un lit de béton de 23 centimètres constitué de 5 parties de pouzzolane, de 2 parties de sable fin lavé et d'une partie de ciment. Ce fond est recouvert d'une couche d'un centimètre et demi composée d'un mélange de 3 parties de sable et d'une partie de ciment. Quant à la surface supérieure, qui forme une convexité de 7^{cm},5, c'est sur elle que s'appuient directement les pavés.

Avant de livrer ces derniers à l'administration municipale, les industriels australiens les trempent à deux reprises dans du goudron bouillant, puis les égouttent et les sèchent durant deux jours. Après la pose, on goudronne, on sable la chaussée et on la couvre, comme en France, de gravier concassé. Enfin, des blocs de trachyte de 30 sur 40 centimètres constituent les bordures. Ces bois durs se sont montrés très robustes à Sydney et à Londres. Même dans des rues à grand trafic, ils ont duré plus de vingt ans. Aussi l'emploi de ces matériaux se recommande-t-il pour le pavage des rues de grandes villes. En effet, le bois tendre doit être renouvelé trois fois plus souvent et, pendant les dix-huit mois qui précèdent chaque renouvellement, la surface de roulement, déjà complètement détruite, rend la circulation fort pénible. Tandis que les bois durs s'usent uniformément, et fort peu d'ailleurs, environ un millimètre par an pour des charges courantes de 1 300 tonnes par mètre de largeur.

On emploie maintenant à Paris des bois de provenances et d'essences fort diverses, mais surtout des bois *tendres :* pin maritime des Landes, pitchpin de la Floride, sapins du Nord, etc. Leur durée ne dépasse guère huit années. Quant aux bois *durs :* (chêne, karri [*eucalyptus diversicolor*], teck, etc.), on commence à les utiliser; mais on ignore encore si l'accroissement de leur résistance compensera leur prix de revient beaucoup plus élevé.

Quoi qu'il en soit, les différents bois sont débités dans une usine municipale que dirige actuellement M. Josse, conducteur des travaux de la Capitale, injectés ensuite de créosote. On peut alors les poser. Cela fait, il faudra veiller à l'entretien de la chaussée, c'est-à-dire pratiquer l'une ou l'autre des opérations suivantes : le *relevage à bout,* qui consiste à retourner sens dessus dessous les pavés; le *repiquage,* ou renouvellement de petites portions ayant particulièrement souffert; le *remaniement,* terme technique par lequel on désigne la réfection complète d'une section.

Dans tous les cas, il faut procéder à l'*ébarbage;* en d'autres termes on doit rectifier les arêtes détériorées. Expliquons-nous. Quand un pavé se trouve en place depuis quelque temps, l'extrémité des fibres superficielles s'écrase sous le passage des véhicules et il faut enlever ces barbes, sinon les pavés, dont le cœur est intact et qui, par conséquent, peuvent servir, ne formeraient plus une surface homogène.

Autrefois, lorsqu'il s'agissait d'un petit nombre de pièces, on pratiquait sur place l'ébarbage à la main, ce qui était lent et coûteux. Si l'on devait réparer toute une chaussée, on portait les pavés à l'atelier et là on les ébarbait mécaniquement; d'où encore dépense importante, car le transport aller et retour des blocs revenait fort cher. Depuis l'an dernier, les ouvriers travaillent sur les lieux mêmes et mécaniquement, ce qui diminue beaucoup les frais d'entretien. Grâce, en effet, à un dispositif imaginé par M. Josse, un homme retaille maintenant 600 pavés à l'heure, tandis qu'avec l'ancien système à main, il n'en traitait guère que 50 durant le même laps de temps.

Le nouvel appareil que la photographie ci-dessus représente, et que nos lecteurs parisiens ont déjà pu voir à l'œuvre dans les rues, se compose d'une fraise et d'un moteur. La fraise est formée par une large roue de seize dents sur laquelle se trouvent fixées autant de lames rectangulaires et mobiles ajustées au moyen de deux vis. De cette façon, quand les lames sont usées, on les démonte aisément pour les affûter. La fraise est agencée sur une table et actionnée par un moteur à essence de Dion-Bouton. On a enfermé ce dernier dans une caisse à panneaux articulés, garnie de tôle perforée, afin que l'air, circulant dans tout l'ensemble, empêche la température de s'élever. Un réservoir de 12 litres fournit l'essence au carburateur du type habituel. Le refroidissement du cylindre et de la culasse s'obtient à l'aide de l'eau froide renfermée dans un bac de 40 litres. Il existe également un autre modèle de l'appareil avec dynamo calée sur l'axe de l'instrument et pourvue d'un rhéostat de mise en marche; mais ce type est moins pratique, car on éprouve souvent de la difficulté à trouver le courant nécessaire et à y brancher commodément le moteur électrique.

JACQUES BOYER.

LA MARTINIQUE (1)

La catastrophe de Saint-Pierre de la Martinique appelle en ce moment l'attention vers cette colonie française, et nous croyons qu'il n'est pas sans intérêt de jeter un coup d'œil sur son histoire, sa géographie et ses ressources économiques.

Les Antilles, dont elle fait partie, et qui

(1) Les photographies qui accompagnent cet article ont été prises par M. A. de Geofroy, attaché à l'Ambassade de France à Washington, dans un voyage à la Martinique, de janvier à mars 1901.



semblent constituer les points culminants d'une crête sous-marine reliant obliquement, vers l'Est, les deux parties du continent américain, furent les premières terres reconnues par Christophe Colomb, en 1492. Il ne les vit pas toutes à son premier voyage, et la Martinique ne fut découverte que le 15 juin 1502, par ce pieux navigateur, providentiellement élu pour frayer à l'Évangile l'accès du Nouveau Monde, afin que, suivant la prophétie de Malachie, le Sacrifice ne fût jamais interrompu sur la terre.

L'île était alors exclusivement habitée par des Indiens caraïbes, qui y avaient abordé, à une époque inconnue, sur leurs pirogues. Ces Indiens se rattachaient, selon toute vraisemblance, au point de vue ethnique, aux Galibis de l'Amérique du Sud; et, à l'époque des voyages de Colomb, leur civilisation rudimentaire n'avait guère franchi l'étape de la pierre taillée. Dans leur langage ils nommaient leur pays *Madinina* (1); c'est de ce mot qu'est dérivé, affirment les géographes, celui de *Martinique*. Cela est possible, bien que la transformation soit difficile à expliquer par les règles ordinaires de l'étymologie.

Quoi qu'il en soit, les Espagnols, conduits par Colomb, ne fondèrent dans l'île aucun établissement. Un peu plus tard, vers 1526, deux agents de la *Compagnie des îles d'Amérique*, fondée l'année précédente par Richelieu, les dieppois L'Ollive et du Plessis prirent nominalement possession de la Martinique, qu'ils quittèrent aussitôt pour se rendre à la Guadeloupe. A cette même date, un autre gentilhomme dieppois, Pierre Bélain, sire d'Esnambuc, « capitaine du Roy dans les mers du Ponent », vint occuper Saint-Christophe. Successivement, les petites Antilles et la partie orientale de Saint-Domingue tombèrent ainsi en la possession de la *Compagnie;* mais elles furent moins colonisées qu'exploitées à outrance; les indigènes, naturellement, périrent sous les coups des nouveaux occupants, qui durent faire venir, pour travailler, des nègres d'Afrique. Pendant longtemps, ces régions furent le théâtre de luttes de rivalité et de brigandages; la colonisation n'était alors considérée que comme une entreprise purement financière.

En 1636, le sire d'Esnambuc, encore gouverneur de Saint-Christophe, débarqua à la Martinique avec une centaine d'hommes, et construisit un fort dans le voisinage de l'emplacement actuel de Saint-Pierre, près de la rivière Roxelane. Ce fut le premier noyau de la colonie; mais les Français durent avoir sans cesse recours à leurs armes pour s'y maintenir. Les Indiens firent, pendant vingt-cinq ans, une résistance acharnée, et c'est après ce temps seulement que leurs derniers survivants abandonnèrent, vaincus, leur patrie pour se réfugier à Saint-Vincent et à la Dominique.

(1) Quelques auteurs disent: *Matinina* ou *Madiana*.

La liquidation de la *Compagnie* eut lieu sur ces entrefaites: les îles qu'elle détenait furent vendues à des particuliers, dont l'un d'eux, Jacques Duparquet, neveu de d'Esnambuc, acquit pour 60 000 livres la Martinique, Sainte-Lucie, la Grenade et les Grenadines. Le nouveau propriétaire administra son domaine au nom du roi; il se préoccupa avec une grande activité de l'avenir économique de ces possessions, en y introduisant la culture de la canne à sucre qui devint rapidement prospère. La richesse des colons s'accrut d'autant plus vite que les frais de main-d'œuvre étaient réduits au plus strict minimum, puisqu'ils employaient à ces travaux des nègres esclaves.



Fig. 1. — Carte de la Martinique.

Lorsqu'il vit que ces îles pouvaient produire un tel profit, Colbert n'hésita pas à déposséder les propriétaires, héritiers et ayants-droit de Duparquet, pour en faire bénéficier la grande *Compagnie des Indes orientales,* réédition de la Société fondée par Richelieu. La confiscation eut lieu au mois de mai 1664, avec toutes les formes légales d'une décision du Conseil du roi.

La transition se faisait ainsi insensiblement vers le passage direct au domaine de la Couronne.

En décembre 1674, la *Compagnie* fut dissoute, légalement aussi, et par édit; la Martinique fut alors administrée par des lieutenants généraux du roi, qui surent la maintenir florissante en dépit des difficultés des guerres contre l'Angleterre et la Hollande, difficultés dont le retentissement atteignait ces lointains parages. Le sucre représentait le principal produit qui fit la fortune de la colonie. A la fin du XVIIe siècle, le P. Lebat, de l'Ordre des Dominicains, donna à cette industrie un nouvel essor, en imaginant une plus parfaite méthode de clarification.



Fig. 2 — Rivière Roxelane.

Après le traité d'Utrecht, signé en 1711, la France, pour compenser les pertes subies en Amérique, songea à donner plus d'extension au commerce de nos Antilles et à tirer un parti plus grand de leurs ressources économiques. La Martinique répondit tout particulièrement à cette attente. A la culture de la canne, elle joignit bientôt celle du caféier qui y fut introduite et développée par le capitaine Déclieux. Les exportations de café ne tardèrent pas à atteindre le chiffre énorme de 16 millions de livres. Ces sources certaines de profits furent cependant, au cours de la guerre de la succession d'Autriche, sacrifiées par les colons pour les bénéfices plus grands, mais aussi plus aléatoires, de l'armement des corsaires; la déchéance s'ensuivit. En 1762, pendant la guerre de Sept Ans, les Anglais nous prirent la Martinique pour ne nous la restituer que l'année suivante par le traité de Paris, qui nous enlevait la Dominique.

Au moment où éclata la Révolution, l'île était dans une situation prospère: son commerce se chiffrait annuellement par une cinquantaine de millions de francs, et sa population, tant de colons que d'esclaves, comprenait environ cent mille âmes. Mais les immortels principes vinrent modifier cet état de choses. Au nom de la fraternité et de l'égalité, les grands hommes de 89 rattachèrent les colonies à la métropole, et leur demandèrent des députés; ils accordèrent l'exercice des droits politiques à tous les citoyens libres, c'est-à-dire à toute la population des colonies, puisque l'abolition de l'esclavage ne tarda pas à être comprise dans cet ensemble de réformes. La conséquence fut une série d'agitations et de dissensions, dont, comme toujours, profitèrent nos ennemis héréditaires d'outre-Manche. Sous prétexte d'accomplir une besogne souhaitée par les royalistes, les Anglais mirent la main sur la Martinique, le 21 mars 1794.



Fig. 3. — Saint-Pierre et la Montagne Pelée.

Et, bien entendu, tirant immédiatement parti de l'expérience qu'ils avaient acquise à nos dépens, ils s'empressèrent d'y rétablir l'escla-

vage, estimant que c'était le seul moyen de pacifie lres malheureux nègres à qui nous avions fait un cadeau bien embarrassant en leur donnant



Fig. 4. — **Une rue à Saint-Pierre.**

la liberté. Cela dura huit ans, après lesquels Anglais et Français se renvoyèrent successivement la colonie, comme des enfants qui jouent à la raquette. En 1802, le traité d'Amiens nous la restitua; en 1809, nous la perdîmes de nouveau jusqu'à la paix de 1815, où elle nous fut rendue.

Au cours de ces péripéties, la révolte des noirs, qui avaient une première fois goûté le fruit dangereux de l'émancipation, couvait toujours sourde et latente. Sous la Restauration, ils demeurèrent à peu près tranquilles, sauf une rébellion au Carbet. La discorde s'accentua sous les règnes de Louis XVIII et de Charles X, et le gouvernement de Juillet ne sut pas l'apaiser, malgré les affranchissements en masse, dont le premier suivit une émeute sanglante à Saint-Pierre en 1831. En 1848, l'esclavage fut définitivement aboli, mais les colonies restèrent en dehors du régime de la constitution métropolitaine jusqu'en 1870. Les nègres, mis en liberté, abandonnèrent les plantations, où ils auraient pu trouver un travail rémunérateur. Les planteurs ont dû dès lors faire appel à des travailleurs hindous ou chinois; mais ce nouveau système n'a donné, au point de vue économique, que des résultats fort peu satisfaisants.

Sous le rapport de l'étendue, la Martinique est la deuxième de la chaîne des Petites Antilles; elle serait même la première si l'on considère la Guadeloupe comme formée de deux îles distinctes, séparées par le bras de mer que l'on appelle la Rivière Salée. Son axe est celui commun à toutes ses sœurs; en cette partie de son trajet, il est incurvé du Nord-Ouest au Sud-Est; en revanche, elle est beaucoup plus irrégulière. Elle est couverte de collines ou de montagnes sur toute son étendue; tous ces mamelons sont tapissés de verdure, même le *Mont-Pelé*, de sinistre réputation désormais, et qui paraît devoir son nom à une dénudation temporaire de son sommet dans le passé, à la suite sans doute d'une éruption. Ce Mont-Pelé est un dôme volcanique qui s'élève à 1350 mètres d'altitude, dans la région Nord-Ouest de l'île, dont le territoire s'est trouvé agrandi de l'amoncellement des matières vomies par son cratère. Les bavures de lave se sont épanchées avec régularité sur les pentes; du côté de la mer, il s'étale en demi-cercle qui s'abaisse sous les flots en sui-



Fig. 5. — **Une ferme de Saint-Pierre sur les flancs de la montagne.**

vant là même déclivité. Son penchant Nord-Ouest porte, comme une verrue, un petit cône volcanique, dénommé le *Pain-de-Sucre*. La dernière éruption remontait à 1851. Après un demi-siècle, le monstre s'est réveillé.

Au sud-est du Mont-Pelé, sur toute la surface de l'île, s'égrènent d'autres sommités volcaniques, réunies les unes aux autres par des coulées de laves dont le torrent fluide, au moment de l'activité, a englobé et retenu des scories de toutes sortes, qui y sont demeurées enchâssées. Les trois pitons du *Carbet* forment un massif qui atteint une altitude de 1 200 mètres; ce massif, en déversant régulièrement autour de son sommet son magma éruptif, a formé le corps principal de l'île, relié vers le Nord au demi-cercle engendré par le Mont-Pelé. Au sud de la limite extrême du territoire dérivé du Carbet, la mer reprend ses droits, et enfonce dans les terres des découpures qui partagent presque entièrement l'île; l'isthme qui en cet endroit émerge des flots n'a pas plus de 10 kilomètres de largeur entre les marécages qui le bordent de part et d'autre. La zone méridionale est moins grande, moins haute, plus irrégulière; elle comprend deux chaînes: l'une orientée vers le Sud-Est suivant l'axe incurvé de l'île, l'autre ramifiée vers l'Ouest. Ses abords sont défendus par des récifs de coraux, qui s'éparpillent jusqu'à une distance de plusieurs kilomètres des côtes.

La capitale de l'île est *Fort-de-France*, autrefois *Fort-Royal;* cette ville, d'environ 15 000 âmes, est située sur la rive Nord de la grande baie du même nom, découpée dans l'Ouest au sud du Carbet. Malgré cette situation spécialement avantageuse, le trafic le plus important de la colonie avait adopté un autre point du littoral, *Saint-Pierre*, dont la rade peut abriter un grand nombre de navires, et qui étageait gracieusement ses maisons, entourées de palmiers, jusque sur les pentes de la montagne, où cette partie de la ville s'insinuait dans une véritable forêt. Les photographies reproduites plus haut donnent une idée des sites merveilleux et des pittoresques aspects de cette région privilégiée, à laquelle les débris volcaniques valent une luxuriante végétation. Vie pour les uns, mort pour les autres. Aujourd'hui ce spectacle enchanteur n'est qu'un souvenir; et sur la vie qui s'agitait là, sur la jolie ville où l'existence était à la fois si agréable et si tranquille, les cendres et les laves du volcan se sont étendues comme un linceul.

A. ACLOQUE.

LES PROBLÈMES DE LA LINGUISTIQUE (1)

III

Au commencement du siècle dernier, trois philosophes de génie et brillants écrivains abordèrent à leur tour, dans des ouvrages dont le retentissement fut considérable et l'influence profonde, le problème de l'origine du langage, mais non pas tant comme une question restreinte et particulière que comme le problème philosophique en général. — De Bonald, J. de Maistre, F. de Lamenais et, après eux, toute l'école dite *traditionaliste* recherchaient le fait primitif qui devait servir de base inébranlable aux vérités fondamentales de la métaphysique et de la morale. — Ce fait fondamental, de Bonald croit l'avoir trouvé dans le don du langage divinement donné au premier couple humain; et il s'efforce de le prouver dans quelques pages d'une rare éloquence, qui, pendant longtemps, ont séduit ou même convaincu d'excellents esprits. — Dans ses *Recherches philosophiques sur les premiers objets de nos connaissances* (ch. II), de Bonald affirme que le langage a été divinement *inspiré* à l'homme, en sorte *qu'il a eu des paroles aussitôt que des pensées et des pensées aussitôt que des paroles.* — C'est cette inspiration qui fit « apparaître à la lumière de sa conscience » les vérités latentes contenues dans l'esprit, comme l'existence de Dieu, l'immortalité de l'âme, la loi morale. Si donc la parole est un don de Dieu, elle suppose l'existence de Dieu, et un commerce primitif de Dieu avec l'homme. Par suite, les idées que la parole divine a éveillées dans l'âme du premier couple humain sont divines et absolument certaines, comme cette parole même. Le fondement de la certitude est donc pour l'humanité pensante la *tradition*, par laquelle, à travers des centaines de générations, ces idées fondamentales se sont transmises. X. de Maistre, dans les *Soirées de Saint-Pétersbourg* (2e entretien); F. de Lamennais (*Essai sur l'indiff. en matière de religion*); J. Ventura (*De la méthode philosophique*); M. A. Bonnetty, dans les *Annales de phil. chrétienne* (4e série); l'abbé Bautain, etc., ont corroboré par des arguments ou nouveaux ou plus spécieux, la doctrine fondamentale du maître.

Nous croyons faire plaisir à nos lecteurs en reproduisant ici avec quelque étendue les arguments invoqués par l'illustre philosophe. « Pour inventer le langage, si l'invention en eût été pos-

(1) Suite, voir p. 741.



sible, il eût fallu toute la force, toute l'étendue, toute la sagacité de réflexion et d'observation dont l'esprit de l'homme peut être capable, et les plus profondes combinaisons de la pensée. Aussi, les partisans de l'invention du langage ne manquent pas de dire que les premiers hommes s'observèrent, réfléchirent, comparèrent, jugèrent, etc....., car il fallait tout cela pour inventer l'art de parler. Mais je demande de quelle nature, je dirai presque de quelle couleur étaient les réflexions, les observations, les comparaisons de ces esprits qui n'avaient encore, en cherchant le langage, aucune expression qui pût leur donner la conscience de leur propres pensées? Philosophes, essayez de réfléchir, de comparer, de juger sans avoir sensibles à l'esprit aucun mot, aucune parole! Que se passe-t-il dans votre esprit, et qu'y voyez-vous? Rien, absolument rien, et vous ne pouvez pas plus percevoir vos propres pensées lorsqu'elles s'appliquent à des objets incorporels, les comparer les unes les autres, les juger entre elles, sans des expressions qui vous les représentent, que vous ne pouvez voir vos propres yeux et vous prononcer sur leur forme et leur couleur sans un corps qui en réfléchisse l'image. Et, en effet, ce ne sont pas ici des objets physiques, des objets particuliers, composés de parties qu'on peut voir et toucher et dont il suffit de se retracer la figure, opération qui s'exécute dans la brute comme dans l'homme; ce sont des relations de convenance, d'utilité, de nécessité; ce sont des idées morales, sociales et générales; des idées de rapport, de choses ou de personnes, d'où dérivent bientôt des lois et des devoirs..... Mais de toutes les combinaisons ou compositions d'idées et de rapports, la plus vaste, la plus compliquée, la plus intellectuelle, et, si l'on peut dire, la plus déliée, est précisément le langage, qui renferme toutes les idées et tous leurs rapports, et qui est l'instrument nécessaire de toute réflexion, de toute comparaison, de tout jugement..... C'était donc, conclut le puissant logicien, le moyen de toute invention qu'il fallait commencer par inventer, et comme la pensée n'est qu'une parole intérieure, et la parole une pensée rendue extérieure et sensible, il fallait de toute nécessité que l'inventeur du langage pensât et inventât l'expression de sa pensée, lorsque, faute d'expression, il ne pouvait même avoir la pensée de l'invention. Lumière de tout homme venant en ce monde, lien des sociétés, vie des intelligences, la parole règle l'homme, ordonne la société, explique l'univers..... Elle est le plus profond mystère de notre être, et, loin d'avoir pu l'inventer, l'homme ne peut pas même la comprendre. »

Ainsi, d'après de Bonald, les idées sont *innées* dans l'homme, mais elles sommeillent; elles sont seulement en *puissance* dans son esprit. Les mots qu'il entend encore enfant résonner autour de lui éveillent ces idées et les font passer de la puissance à l'acte. La parole a donc un véritable pouvoir créateur. « Tous les jours, dit ailleurs notre auteur, l'esprit de l'homme est tiré du néant par la parole!!.... et il est vrai de dire que l'esprit n'existe ni pour les autres, ni pour lui-même avant la connaissance de la parole. » (*Ibid.*, c. II.) Cette doctrine, comme on peut le voir, se rapproche de la théorie platonicienne sur l'origine des idées, avec cette différence cependant, que, pour Platon, le *phénomène sensible* réveille en l'homme l'idée *innée;* tandis que de Bonald enseigne que c'est le *mot* qui évoque l'idée.

Notre but n'est pas de combattre ici la doctrine traditionaliste; la réfutation en a été faite ailleurs avec toute l'ampleur et la vigueur d'argumentation désirables; mais, en ce qui concerne spécialement l'origine du langage, le système de de Bonald a été maintes fois victorieusement réfuté. On répond brièvement que contrairement à son assertion, l'homme et même l'enfant peuvent penser sans la parole, et, par conséquent, la pensée est *antérieure* au langage. D'ailleurs, de Bonald lui-même reconnaît l'*antériorité logique* de la pensée.

1° Le tout jeune enfant, par exemple, avant de savoir désigner les objets, a l'idée de ce qu'il voit autour de lui: personnes, meubles, aliments; et celle de certaines actions : dormir, boire, manger, marcher.

2° Les sourds-muets de naissance ont des idées très précises et cependant n'ont pas de mots pour les exprimer avant qu'on les ait enseignés.

3° Les *aphasiques*, c'est-à-dire les malades qui, par suite d'un accident ont perdu, la faculté totale ou partielle de la parole, conservent presque toujours les idées très nettes et parfois même la *mémoire* des mots; mais par suite de la lésion profonde de la partie du cerveau, où la faculté de la parole semble localisée (la troisième circonvolution frontale de l'hémisphère gauche du cerveau), ils ne peuvent plus prononcer les mots correspondants à l'idée qu'ils ont conservée; parfois cependant ils peuvent *écrire*, en tout ou en partie ces mots que désormais, ils ne peuvent plus prononcer. Pour que les mots puissent éveiller les idées que de Bonald suppose innées,

il est obligé d'admettre une *merveilleuse correspondance* entre les uns et les autres. Mais alors, comment le puissant logicien expliquera-t-il que depuis la modification profonde de la langue primitive, et même, diront d'autres, depuis sa disparition totale, comment les mots absolument disparates, selon les langues, *évoquent-ils* chez des millions d'individus différents par la race, l'éducation et la religion, des idées identiques? Objection insoluble. De ce que l'homme est essentiellement un être raisonnable et sociable, on doit conclure que le premier homme a été créé non *parlant, mais capable de parler*. Aussi nous dirons avec un excellent philologue allemand: Franz Kaulen (1), professeur à l'Université de Bonn: « Le langage est en *puissance* une des perfections innées de l'homme, et en *acte* une activité spontanée et libre. » Nous signalons cet ouvrage d'une étendue médiocre (1 vol. in-8°, 250 pages) comme un des plus remarquables publiés en Allemagne sur cette question.

Entre le système de révélation surnaturelle soutenu par A. de Bonald et ses disciples et le système transformiste que nous exposerons tout à l'heure, il y a place pour un système intermédiaire, que l'on pourrait qualifier d'*instinct philologique* (2). Malgré quelques divergences secondaires, trois philosophes français, Jouffroy, Garnier, E. Renan, tombent d'accord avec l'Écossais Reid et le très érudit professeur d'Oxford, Max Müller, pour soutenir que la faculté de *parole* est due à un *instinct spécial*, en vertu duquel les mêmes idées s'associent naturellement aux mêmes mots dans tous les esprits: Reid (*Essai sur les fac. intel. de l'homme*, l. V, ch. v), Jouffroy (*Nouveaux mélanges, faits et pensées sur les signes*), A. Garnier (*Traité des fac. de l'âme*, l. VIII, ch. II), admettent parmi les facultés primitives et essentielles celle de s'exprimer par des signes et tout d'abord par la parole articulée. Pour Renan (*Origine du langage*, p. 94), la parole est naturelle à l'homme, et quant à sa production organique et quant à sa valeur expressive; toutefois, il fait une très large part à l'onomatopée (τὰ ὀνόματά μίμηματα), comme disait Aristote, et autant à la métaphore analogique. — Max Müller, dont la mort récente (1901) a laissé un si grand vide dans la science du langage, a le mieux exposé dans son grand ouvrage (*Leçons sur la science du langage*, trad. p. Perrot) la nature de cet *instinct philologique*, générateur du langage. Selon lui, c'est une loi de l'esprit humain qu'une *idée générale* née en lui spontanément, ou à la vue d'un objet matériel, provoque l'explosion d'un mot correspondant. Telle est, croit-il, l'origine des racines primitives de tous les mots (noms, verbes, adjectifs). Le savant philologue cherche à prouver sa thèse par l'analyse des langues existantes, quoique déjà anciennes, et s'adresse particulièrement au sanscrit védique, ou même à une langue plus ancienne, que M. Oppert (Gram. sanscrite, p. 1) appelle *l'idiome ariaque*, et qui, incontestablement, est la source d'où sont dérivées les langues appelées indo-germaniques, les mieux connues et les plus cultivées de l'humanité. D'après ces données, les idées générales et nous dirions volontiers *innées* de *marcher, manger, donner, savoir, être, lécher*..... ont suggéré les racines suivantes en sanscrit, que nous rapprochons de leur traduction latine ou grecque: *î* (ire), *dd* (édo, âdo), dare, δίδο; *vid* (videre), âs, esse; *lih*, λείχω, *lécher*, etc.

« Les 500 racines qui restent après une élimination rigoureuse des doubles emplois sont, dit Max Müller, comme les *éléments constitutifs* des différentes familles de langues, ce ne sont ni des *interjections*, ni des onomatopées; ce sont des *types phonétiques*, produits par une puissance inhérente à l'esprit humain..... Ces racines ont été créées par la *nature*, dirait Platon; mais par nature, nous entendons la main de Dieu. Dans son état primitif et parfait (ici les transformistes protesteront de toute leur énergie négative), l'homme possédait la faculté de donner une expression articulée aux conceptions de sa raison. C'était un instinct mental aussi irrésistible que tout autre. » (MAX MULLER, ouvrage cité, p. 460.)

Si spécieuse que paraisse cette théorie de Max Müller et de ceux qui, avec lui, admettent cet *instinct philologique*, elle n'est aucunement prouvée, et elle a été même naguère combattue par un de nos meilleurs philologues français, M. A. Bréal (Mél. de myth. et de linguistique). D'après lui, l'innéité ou instinct, tel que l'explique Max Müller, n'est qu'un expédient commode pour expliquer un problème très obscur. Ce n'est pas une explication, car l'*innéité* des mots devrait entraîner l'innéité des idées correspondantes, ce qu'il faudrait précisément prouver. Un mot prononcé, une parole émise n'est en effet qu'un simple *son* de la voix, s'il n'est associé dans l'esprit de celui qui l'entend avec l'idée qu'il signifie. C'est l'évidence même. En outre, dit encore M. Bréal, les racines abstraites et générales qu'on

(1) Die Sprachverwirung zur Babel (Mayence, 1861, p. 224).

(2) G. SORTAIS (*Traité de philos.* Ire partie, p. 530, 1902). Lethielleux, éditeur, Paris.

peut dégager des langues existantes ne constituent pas, comme le prétend Max Müller, les éléments primitifs du langage. Elles ne sont peut-être, probablement même (c'est mon opinion personnelle), que des *débris* de substantifs antérieurs, des résidus de noms *jadis concrets;* les prétendues *racines i, dâ, âd, lih.....* ne sauraient nous renseigner sur le langage primitif. On peut ajouter que l'intelligence humaine, et par suite le langage ne débutent pas par *l'abstrait et le général*, mais c'est tout le contraire qui se produit. Ce dernier argument nous paraît irréfutable. J'ajouterai que le principe mécanique de la *moindre action* est appliqué au langage depuis des siècles et même journellement, dans notre société civilisée, d'une façon inconsciente par des milliers d'individus, instruits ou non qui écourtent les mots, les abrègent et les mutilent parfois de façon à les rendre méconnaissables. L'usage prévaut de dire: le *métro* pour le chemin de fer métropolitain; le *tram* pour le tramway. De la même façon, nos ancêtres ont appelé *un aveugle* (ab-oculis-orbatus), en conservant trois syllabes sur sept, et au moyen âge ils ont emprunté aux Arabes, sans d'ailleurs en connaître la signification, les trois mots: *Emir-al-mâ* (le prince de la mer) dont ils ont fait amiral. Alors encore les sultans du Maroc étaient tous appelés *Miramolin*, étrange abréviation des mots *Emir-al-moûmînin*, *prince des croyants* (Conf. le brév. romain, au 8 févr., fête de saint Jean de Matha). Prétendre donc, comme on l'a trop souvent répété, imprimé et enseigné, que la langue primitive était exclusivement composée de monosyllabes, la plupart *homophones* (comme le chinois), est une assertion purement gratuite, ou du moins fort sujette à contestation. Un très sagace philologue anglais H. Sayce (*Principes de la philologie comparée*) partage l'opinion de M. Bréal et nie que les langues aient d'abord passé par la phase monosyllabique, puis par l'agglutination, pour arriver enfin à la flexion.

(*A suivre.*) A. Paradan.

AUGUSTE COMTE GRAND MATHÉMATICIEN (1)

Que l'on se tromperait grossièrement si l'on s'avisait d'accorder à Auguste Comte l'honneur d'être le premier mathématicien qui ait cherché à construire un système de philosophie générale! En effet, le pontife de la rue Monsieur-le-Prince, a été précédé dans cette noble tâche, par des hommes d'un génie transcendant, au nombre desquels il suffira de citer Pythagore, Descartes, Leibnitz. Mais ce qui appartient exclusivement à Auguste Comte, c'est l'idée bizarre d'avoir fait reposer sur une science unique l'ensemble de toutes les sciences et la philosophie qui est la science des sciences.

Ce qui a contribué à faire illusion à un esprit d'un ordre ordinaire, ce qui l'a déterminé à adopter dans ses travaux une méthode orgueilleuse et stérilisante, c'est incontestablement la belle parole que Pythagore avait gravée sur le marbre ou sur l'airain du péristyle de son sanctuaire: « Que nul n'entre ici, s'il n'est géomètre! »

Que Comte a dû être aveuglé par l'amour-propre, puisqu'il n'a pas compris que cette magnifique parole avait pour but de recommander énergiquement l'étude des mathématiques comme une sorte de gymnastique intellectuelle de nature à donner à l'esprit de la rectitude, au jugement de la solidité, et à la pénétration naturelle une force nouvelle!

Rien ne dispose mieux à l'étude de la philosophie que de semblables exercices, et l'on aurait grandement tort de reprocher à Pythagore toutes les divagations qui sont sorties de cerveaux déséquilibrés par un abus de la géométrie et de l'analyse. On ne peut pas plus le rendre responsable de ces débauches d'équation qu'on ne peut mettre sur le dos des créateurs de l'École polytechnique la manie trop commune chez les ingénieurs, sortis de ce célèbre établissement, d'employer les formules dans les cas, où l'on ne peut être guidé que par l'instinct sublime du vrai qui a inspiré les Michel-Ange.

Il faut bien l'avouer, Auguste Comte n'aurait certainement point commis cette erreur capitale, aussi grave que celle du singe de la fable qui prenait le Pirée pour un homme, s'il avait été autre chose qu'un simple professeur répétant à ses élèves ce que ses maîtres lui ont enseigné, et qu'il n'a peut-être compris que d'une façon tout à fait insuffisante. Mais n'ayant rien inventé par lui-même, il a obéi à l'illusion que le bon La Fontaine a si spirituellement décrite, lorsqu'il nous a dépeint l'état d'esprit de l'âne chargé de reliques. Il finit insensiblement par s'attribuer involontairement la paternité des vérités remarquables que son métier force de répéter matin et soir à des élèves, chez qui ses paroles provoquent nécessairement l'admiration la plus vive. C'est ce qui arrive tous les jours à une foule de pédagogues,

(1) Suite, voir p. 706.

en réalité fort savants, malgré ce travers professionnel contre lequel il est malaisé de trouver une défense.

∴

Comte a eu non seulement des apologistes, mais à peine avait-il rendu le dernier soupir que M. Littré fondait la *Revue positiviste* destinée à consacrer la gloire de Comte débarrassé des exagérations de sa seconde période. Mais malgré tous leurs efforts, les collaborateurs de cette revue, dont quelques-uns étaient des écrivains d'un haut mérite, n'ont pu mettre le pontife de l'humanité sur le rang non pas d'Archimède, mais de Monge, de Carnot, du baron Charles Dupin, de Chasles, d'Abel, de Galois, de Sylvester, etc., etc., de ces hommes auxquels on doit la géométrie descriptive, la géométrie de position, les déterminants, les quaternions, etc, etc., une foule d'idées nouvelles, de conceptions géniales. A eux tous, les membres les plus distingués de la pléiade positiviste n'ont point été assez heureux pour découvrir le plus petit théorème, le moindre corollaire qui portât le nom de Comte. Son bagage personnel est *nul*.

Bien plus, Joseph Bertrand, dans le travail dont nous avons parlé, a établi que ce législateur du savoir humain avait commis des méprises et des bévues singulières. Il l'a montré coupable de fautes que ne ferait pas un élève au courant; on pourrait même dire, que le célèbre membre de l'Académie des sciences a pris plaisir de punir l'extrême violence des attaques que le pontife de l'humanité avait dirigées contre Arago. Car avec un atticisme tout à fait académique Joseph Bertrand a réellement mis non point une tiare mais un bonnet d'âne sur la tête du pontife dont Littré a osé dire: « Celui qui devenu maître de tout le domaine du savoir humain a montré que la sûre et féconde méthode des sciences particulières peut se généraliser, et la généralisa, celui-là mérite une place et une grande place à côté des plus récentes coopérations de cette vaste évolution qui entraîna le passé et entraînera l'avenir. »

Dans le discours que le général André prononça lors de l'inauguration de la statue de la Sorbonne, l'orateur ne pouvait s'empêcher de tenir compte de l'article de la *Revue des Deux-Mondes*. L'honorable ministre de la Guerre se tint donc sur une sage réserve. Laissant systématiquement dans l'ombre la partie mathématique des mérites du prophète, il insista surtout sur l'importance de sa théorie au point de vue physiologique. On pourrait donc en conclure simplement que si Comte est un grand physiologiste pour les mathématiciens, il est un grand mathématicien..... pour les physiologistes. Les gens d'esprit et de sens ne verront sans doute point là-dedans les éléments d'une bien brillante apothéose.

∴

Afin de détruire l'effet d'adulations outrées, Joseph Bertrand ne s'est pas laissé tenter par la facilité extrême qu'il aurait eue à prendre Auguste Comte en flagrant délit d'erreur, en le suivant pas à pas dans les premières leçons de sa philosophie positive.

En homme d'esprit, Joseph Bertrand n'a pas voulu mettre ses lecteurs à la torture, en dirigeant leur attention sur une série d'assertions peu claires de leur nature et rendues encore plus obscures par la manière tout à fait nébuleuse dont elles sont présentées. En effet, cet étrange pontife n'emploie jamais qu'une seule figure de rhétorique, la répétition, dont il abuse de la façon la plus scandaleuse jusqu'au rabâchage. Il ne sait pas ce que sont les paraboles, les images, les métaphores, les allusions délicates et opportunes, les phrases ingénieuses, les mots vibrants, fulgurants. Quand on le suit, on est constamment environné de nuages ne laissant passer aucun rayon de soleil, et que jamais ne vient égayer le moindre éclair.....

Ainsi dans les débuts de son œuvre pontificale, Auguste Comte nous apprend qu'il partage les mathématiques en deux classes : les mathématiques abstraites et les mathématiques concrètes. Puis il ajoute que la classe des mathématiques abstraites se compose de deux sciences : l'arithmétique et l'algèbre constituant le calcul des fonctions.

Quant à la géométrie et à la mécanique rationnelle, il les considère comme étant des sciences concrètes.

Bien entendu, Auguste Comte ne prend pas la peine de justifier cette répartition.

On peut croire cependant qu'Auguste Comte considère la géométrie comme concrète, parce que Descartes a appliqué les fonctions à la représentation des formes géométriques. Mais Auguste Comte n'a pas pris garde que Monge a fait le travail inverse, avec un succès non moins grand et employé les formes géométriques à la représentation des fonctions elles-mêmes.

En suivant l'analogie, le bon sens, l'étymologie, il n'y a de sciences concrètes que les sciences appliquées. Dans cette classe ne doivent figurer ni l'algèbre, ni la géométrie, ni l'arithmétique, ni

la mécanique rationnelle, mais l'arpentage, la géodésie, la mécanique industrielle, l'hydraulique, la théorie des gaz, etc., etc.

Si cette confusion n'était que ridicule, on pourrait la tolérer, mais en réalité, elle est excessivement dangereuse. En effet, si on l'adopte étourdiment, on se laisse entraîner à considérer les résultats de calculs abstraits, comme susceptibles d'être utilisés dans les arts, sans être soumis au contrôle de l'expérience. Sans recevoir une foule de modifications tenant aux propriétés intimes et inconnues de la matière, on s'expose à des désanchantements et à des catastrophes dans lesquelles on peut perdre la fortune, la vie et sa réputation même.

A ce point de vue, l'étude du système de philosophie positive est aussi utile pour les penseurs que celle du *Pax* pour les aéronautes, afin de bien comprendre ce qu'il faut éviter dans les combinaisons futures. Rien ne pouvait racheter la faute commise par le malheureux aéronaute brésilien en rapprochant ses foyers de l'orifice d'expulsion du gaz. Aucun effort d'intelligence, aucun subterfuge ne saurait faire pardonner non plus chez le prophète de la rue Monsieur-le-Prince l'idée de faire de la philosophie sans s'occuper de la psychologie, c'est-à-dire de la nature et des propriétés de l'esprit humain qu'on veut appliquer à l'étude de la réalité extérieure. Que dirait-on d'un théologien qui refuserait de s'occuper de la personne divine, d'un marin qui voudrait naviguer sans s'inquiéter de la construction de son steamer, ou même d'un maître-queux qui négligerait le précepte de la *Cuisinière bourgeoise*, quand elle dit : « Pour faire un civet prenez un lièvre. »

∴

Auguste Comte a écrit un ouvrage de mathématiques pures, un long traité de géométrie analytique destiné aux candidats de l'École polytechnique, et qui n'a eu aucun succès. La chose peut paraître singulière, puisque Comte a été examinateur pendant plusieurs années successives, mais elle étonnera moins quand on comparera cette œuvre aux traités similaires de Lacroix, Lefébure de Fourcy et tant d'autres, qui sont des modèles de clarté, de précision, des manuels dans lesquels l'auteur n'a jamais perdu de vue le candidat qui demande des idées claires, nettes et précises, et qui n'a que faire de dissertations philosophiques, embrouillant les théories les plus simples.

Un jeune homme déclarait un jour à Arago qu'il était embarrassé et qu'il ne comprenait pas l'usage des quantités imaginaires : « Allez en avant, lui dit Arago, et la foi vous viendra. » La foi lui est venue, comme Arago l'avait prévu. Mais ce n'est point en étudiant les explications de la philosophie positive. Il n'y a rien de si démonstratif même en mathématiques pures que la politique des résultats. Que les partisans de l'emploi des séries divergentes, dont nous allons bientôt dire deux mots, fournissant des découvertes dues à cet ordre de séries, on les acceptera dans l'analyse, comme on le fait des imaginaires. Car ces dernières ont gagné glorieusement leur droit d'être à la suite des travaux immortels des Bernouilli, des Euler et des Cauchy.

∴

Dans les premières années du siècle, un pauvre officier polonais, qui avait été fait prisonnier sur les champs de bataille où expira la liberté de cette nation malheureuse, vint se réfugier en France. Il se nommait Hœnœ Wronsky. C'était un mathématicien et un écrivain distingué, à imagination vive.

Ce sympathique réfugié croyait avoir découvert une formule merveilleuse, qu'il nomma la *Loi suprême* parce qu'elle donnait toutes les formules connues ainsi que beaucoup d'autres. Il présenta sa découverte à l'Académie des sciences, qui nomma une Commission composée de Lafrance, Lacroix et Arago. Unanimement, la Commission repoussa la formule. Tout en accordant des éloges mérités à l'auteur, elle fit remarquer que cette formule ne pouvait être admise parce qu'il était impossible de savoir si la série qui en résultait était convergente, c'est-à-dire si la somme infinie de ses termes tendait vers une valeur finie comme celle d'une progression géométrique dont la raison est inférieure à l'unité.

Wronski fit une réponse brillante, mais ne détruisit pas l'objection, de sorte que l'emploi des séries divergentes condamné par l'Académie ne se répandit pas. Il était presque oublié lorsqu'une circonstance inattendue vint renouveler le débat.

En 1836, la chaire d'analyse devint vacante à l'École polytechnique à la suite du décès du titulaire.

Auguste Comte fut chargé de la suppléance. Sans doute alléché par l'idée d'attirer l'attention sur son enseignement, il prôna l'usage des séries divergentes. Cette innovation produisit, d'après ce que rapporte Joseph Bertrand, une vive émotion à l'École polytechnique : les élèves se partagèrent en deux camps, les uns tenant pour les convergentes, et les autres pour les divergentes.

Mais le Conseil de l'École, qui seul avait le droit de donner un avis valable, se prononça contre l'avocat de ces dernières. Il nomma définitivement Duhamel.

De tous les professeurs de mathématiques que j'ai entendus dans mon humble carrière d'étudiant, je n'en ai jamais admiré de plus clair, de plus net, de plus précis, de plus lumineux. Duhamel était le type parfait du savant qui possède l'art de faire entrer la vérité abstraite dans l'esprit des élèves. Le geste était sobre, la parole agréable, élégante et facile. Duhamel ne se servait jamais de périphrase. Il excellait dans l'art de trouver à propos le mot juste. Il avait horreur du pédantisme et du ressassage. En un mot, il était la satire vivante de l'auteur du système de philosophie positive. Il ne ressemblait en rien à un Vadius de Molière, que l'on aurait bourré non de grec et de latin, mais d'algèbre !

Comme professeur, Duhamel a donné des signes tellement éclatants de sa supériorité, que le choix du Conseil fût justifié par les faits d'une façon tout à fait inébranlable. Duhamel, auteur de livres excellents, esprit très judicieux, ayant appliqué la philosophie aux mathématiques non pour les embrouiller, mais pour les éclairer, fonda l'école préparatoire du collège Sainte-Barbe, d'où est sortie une pléiade de polytechniciens célèbres. En outre, il fut le professeur de Joseph Bertrand, son neveu, sur lequel il fit l'épreuve de ses méthodes d'enseignement. Il fit admettre Joseph Bertrand à l'École polytechnique, à l'âge de onze ans. L'enfant qu'il avait formé subit avec succès toutes les épreuves. Il dut attendre jusqu'en 1839 que son âge lui permît de passer un examen réel auquel il satisfit d'une façon également brillante.

En 1840, la chaire d'analyse devint vacante une seconde fois, par suite de la nomination de Duhamel aux fonctions d'examinateur de sortie. Comte se présenta de nouveau, en invoquant le souvenir de son enseignement de 1836.

Mais le Conseil, n'ayant en vue que le bien des élèves, lui préféra un excellent professeur, nommé Sturm, qui avait fait ses preuves non point en se faisant l'apologiste de fonctions dont la légitimité était pour le moins douteuse et dont en tout cas l'utilité n'était pas du tout établie, mais en découvrant un théorème rendant son nom immortel.

Cette fois, la colère d'Auguste Comte ne connut plus de bornes, et il se vengea en attaquant avec fureur les théories astronomiques d'Arago qu'il accusait de son nouvel échec.

Nous examinerons dans un autre article les nouvelles bévues que la passion fit commettre à un homme qui voulait faire plier la science concrète et même abstraite au gré de ses fantaisies personnelles. Mais occupons-nous d'une autre erreur capitale commise par le législateur du savoir humain. Cette erreur est d'autant plus grave que ses disciples n'ont pas cru nécessaire, cette fois, de dissimuler la faute commise par leur pontife, et qu'ils l'ont soutenue avec aigreur.

Dans son cours de philosophie positive, Comte ne parle pas une seule fois du calcul des probabilités, il ne veut même pas s'abaisser jusqu'à discuter les bases de cette partie essentielle des mathématiques, cette branche glorieuse, qui a fourni à Laplace l'occasion de rédiger un traité magistral, peut-être son plus bel ouvrage.

Ce mépris pour le calcul des probabilités était tellement enraciné dans son esprit que lorsqu'il était répétiteur d'analyse à l'École il refusait d'interroger les élèves sur cette partie du cours.

Bertrand, qui heureusement pour sa gloire n'a tenu aucun compte de cette excommunication, se borne à signaler cette preuve d'ignorance, mais il ne sera pas superflu de citer les arguments dont il se sert dans ses lumineuses *leçons sur le calcul des probabilités* pour écraser Stuart Mill, un auteur anglais, qui s'est donné beaucoup de mal pour propager la doctrine de Comte de l'autre côté du détroit, et qui est le véritable créateur du fameux subside sacerdotal, sorte de denier de Saint-Pierre, que les disciples du pontife de la rue de Monsieur-le-Prince avaient établi à son profit.

C'est au calcul des probabilités développées avec conviction et talent par Condorcet, que l'on doit deux parties fort humaines de notre organisation judiciaire : la multiplicité des juges et la minorité de faveur. L'histoire du malheureux prédécesseur de Joseph Bertrand semble fournir un terrible argument *ad hominem* contre l'efficacité des précautions dont l'illustre Girondin avait demandé l'application avec tant d'éloquence. En effet, il fut condamné non pas par 3, 5 ou 7 juges, mais par plusieurs centaines, puisqu'il fut décrété d'accusation par la Convention nationale tout entière.

« On peut peser du cuivre et le donner pour or, dit Bertrand, mais la balance reste sans reproche. Dans la théorie des jugements, Condorcet, Laplace et Poisson n'ont pesé que du cuivre. »

En nous servant de la phraséologie de Comte, il est encore possible de formuler une autre réponse.



La théorie des probabilités est une science abstraite, qui ne tient pas compte des passions des hommes, des fraudes, des circonstances matérielles. Son application, voilà la science concrète, dans laquelle le calcul ne jouera plus le seul rôle. Alors viendront des facteurs redoutables qu'on ne peut mettre en équation. Les efforts de la fureur et de la lâcheté ne se calculent pas!

Mais en restant dans le domaine abstrait, le calcul des *probabilités* devient le calcul des *certitudes*, lorsque le nombre des épreuves est réellement *infini*.

Du reste, dans ses applications concrètes, le calcul des probabilités est loin d'avoir fait faillite, la prospérité des roulettes, des tontines, des caisses de retraite dans tous les pays du monde est une preuve de la légitimité des calculs contre lesquels se cabre l'esprit fantasque et troublé d'Auguste Comte. Si la rente viagère n'a point donné ce qu'attendaient les crédits-rentiers, c'est parce que les Romain Daurignac et les Mme Humbert n'entrent pas dans les formules de cette algèbre.

Auguste Comte avait une brillante occasion de montrer la profondeur de son esprit philosophique en exposant le débat de Leibnitz et de Newton, lors de l'invention du calcul infinitésimal; mais il ne prend parti ni pour l'un ni pour l'autre des deux illustres athlètes, il semble se ranger du côté de Lagrange, qui, par un artifice de calcul, élude le point en litige. Cette attitude prudente n'est-elle pas la plus sérieuse condamnation du prétendu philosophe, puisque dans un débat où doit intervenir la philosophie il s'arrange de manière à n'en point faire usage?

Certainement l'infini entre dans cette analyse puisqu'il en est la base. Mais ce n'est pas, comme dans les séries divergentes, pour apporter un élément d'indécision et de vague irrémédiable. C'est comme Dieu, dans les études philosophiques, pour introduire un critérium de certitude. En s'évanouissant à mesure qu'on augmente indéfiniment les approximations, les quantités résiduelles prouvent qu'elles sont non point objectives, mais subjectives. Elles tiennent à l'imperfection de notre esprit qui n'aperçoit la vérité qu'à travers les défauts de nos organes et qui n'a point l'intuition axiomatique de toutes choses caractérisant la méthode divine.

L'œil humain n'est point fait pour regarder en face le soleil: il l'étudie a travers des lentilles enfumées. L'esprit de l'homme ne peut non plus se braquer du côté de la vérité. Il la voit, mais par des méthodes détournées.

La disparition des évanouissants est une pierre de touche, qui nous montre qu'ils ne sont là que parce que nous les y avons mis. L'illustre secrétaire perpétuel néglige ces choses comme n'étant pas de nature à être mises sous les yeux d'un recueil destiné aux gens du monde. Mais s'il avait écrit pour le *Cosmos* il les aurait exposées avec son incomparable talent.

Historien des fondateurs de l'astronomie moderne, qui est une des plus belles applications de la mécanique rationnelle dans sa partie mathématique, Joseph Bertrand ne pouvait laisser passer les innombrables erreurs commises par Comte dans le rôle qu'il attribua à Newton, à d'Alembert et à Képler.

Ces erreurs ne doivent pas étonner de la part d'un philosophe qui s'est arrogé le droit de choisir les 365 grands hommes pour en faire les saints de son calendrier. Mais elles devaient être soigneusement relevées lorsqu'il s'agit d'un pontife qui déclare que dans toutes les branches de l'activité humaine la période métaphysique succède à la période théologique et est remplacée à son tour d'une façon définitive par la période positive. Car il était indispensable de montrer que ce personnage fait aussi bon marché de la chronologie et de la réalité des événements que de l'évidence et du bon sens.

Joseph Bertrand réserve son érudition et sa verve pour les chapitres où il apprécie la manière dont Auguste Comte travestit à sa façon les principes de la mécanique rationnelle. L'étendue déjà prise par notre article nous oblige à renvoyer à la *Revue des Deux Mondes* (numéro du 1er décembre 1896) les lecteurs désireux de voir Comte réduit à sa plus simple expression comme mathématicien.

Les principes de la mécanique rationnelle, que cette science soit abstraite ou concrète, sont tellement simples, lumineux, que celui qui ne les comprend point est jugé. Suivant les cas, on doit lui donner un zéro ou une boule noire.

Au cours de cette étude qu'on pourrait utilement accompagner de notes et de commentaires qui eussent été déplacés dans le recueil de la rue des Saints-Pères, Joseph Bertrand développe toutes les qualités d'un esprit distingué, malin, mordant et sachant même aiguiser par quelques éloges la pointe de ses épigrammes.

Malheureusement les développements que nous avons été conduits malgré nous à donner à notre travail nous ont entraîné trop loin pour que nous puissions entrer dans la discussion de ces différentes erreurs.

Nous engagerons donc le lecteur qui voudra s'en rendre compte à lire la *Revue des Deux Mondes* du 1er décembre 1896. Il y verra combien Comte était étranger aux notions les plus élémentaires de la science qu'il prétendait enseigner.

Nous nous bornerons à citer un fait singulièrement expressif et qui peut être considéré comme un aveu.

Joseph Bertrand a découvert dans les archives de l'Académie des sciences un mémoire de mécanique rationnelle envoyé par Comte. Ce mémoire, qui était destiné au *Recueil des savants étrangers*, n'a point été publié parce que, dit Bertrand, il reposait sur un paralogisme.

Auguste Comte n'a point protesté comme il pouvait le faire en publiant son mémoire ailleurs. Aucun de ses disciples ne l'a fait pour lui. Il s'est tenu avec raison pour battu..... Arago n'était pour rien dans cette mésaventure..... singulièrement suggestive.

Laplace lui-même semble avoir prévu les exagérations de Comte. L'exemple de Ptolémée, dont l'Almageste si longtemps souverain est tombé en ruines, paraît lui avoir ouvert les yeux sur la nature de la gloire et de la durée réservée aux œuvres scientifiques. « Il n'en est pas, dit-il, des sciences comme de la littérature. Celle-ci a des bornes qu'un homme de génie peut atteindre lorsqu'il emploie une langue perfectionnée, et sa réputation, loin de s'affaiblir par le temps, s'augmente par les vains efforts de ceux qui cherchent à l'égaler. Les sciences, au contraire, sans bornes comme la nature, s'accroissent à l'infini par les travaux des générations successives. Le plus parfait ouvrage, en les élevant à une hauteur dont elles ne sauraient jamais descendre, donne naissance à de nouvelles découvertes et prépare ainsi des ouvrages qui doivent l'effacer. » Ce sont de nobles paroles qui sont la condamnation du système de philosophie positive comme de tous ceux qui, fruits de l'orgueil humain, veulent faire du progrès une pyramide reposant sur la pointe!

W. DE FONVIELLE.

ÉTUDE DE L'ÉCLAIR MAGNÉSIQUE (1)

On utilise beaucoup en photographie, depuis quelques années, des mélanges de magnésium et de comburants, désignés sous le nom de *photopoudres*, qui produisent une lumière éclatante susceptible de donner d'excellents clichés dans des locaux entièrement sombres. La durée de l'éclairement est si rapide qu'on lui donne communément le nom d'*éclair magnésique*, et certains auteurs estiment que cette durée n'est que de 1/100 de seconde ou même 1/150.

Nous avons pensé à appliquer une méthode de précision à l'enregistrement de la durée de combustion des photo-poudres et avons fait construire un appareil spécial par M. Jules Richard.

Cet appareil nous permet de recevoir sur une plaque sensible en mouvement la lumière de l'éclair, qui ne peut atteindre celle-ci que par une étroite ouverture, entraînée par un diapason donnant 1 000 vibrations par seconde. Nous obtenons, par suite, une sinusoïde qui nous permet de savoir en millièmes de seconde, la durée de combustion de chaque préparation essayée.

Nous avons étudié par cette méthode les photo-poudres les plus employés. Les résultats nous ont prouvé que les vitesses de combustion sont loin d'atteindre celles que l'on croyait : elles varient entre 1/4 de seconde et 1/20 ; quelques-unes seulement arrivent au 1/25; nous n'en avons trouvé qu'une donnant moins de 1/30 de seconde. La plupart varient entre 1/8 et 1/15 de seconde.

Cette méthode nous a permis également d'étudier les divers modes d'inflammation qui ont une influence très marquée sur la durée de combustion. La rapidité la plus grande est obtenue par l'inflammation électrique (fusion d'un fil mince de platine). L'inflammation au moyen d'une amorce au fulminate de mercure donne assez sensiblement la même rapidité. Par contre, la durée de combustion est notablement réduite lorsque la charge est enflammée au moyen d'une allumette (procédé Weiss). Elle l'est encore plus lorsque la charge, au lieu d'être disposée en tas, est formée en paquet allongé (cartouche au papier Bengale).

La durée de combustion paraît augmenter également au fur et à mesure de l'accroissement de la charge en poids.

L'examen de la sinusoïde montre que l'actinisme produit atteint rapidement son maximum, qu'il le conserve pendant un temps appréciable, puis qu'il décroît lentement jusqu'à extinction complète. Quelle que soit la correction à apporter aux chiffres trouvés, il n'en ressort pas moins que nous sommes fort loin des durées de combustion supposées, et l'on peut sans crainte affirmer que le nom d'*éclair magnésique* est improprement donné pour désigner un phénomène qui dure un temps très appréciable.

Si la durée de combustion avait été de l'ordre du 1/100 de seconde, on aurait pu réaliser une variante intéressante de la *méthode du fond noir* de M. le professeur Marey et remplacer le disque obturateur du chronophotographe par l'allumage successif d'éclairs à des intervalles de temps régulier. Or, la

(1) *Comptes rendus.*



durée des éclairs actuellement employés est de beaucoup trop prolongée pour permettre la reproduction de sujets en mouvement. Il faut donc, pour le moment du moins, renoncer à cet espoir.

Chronophotographie de l'éclair magnésique. — Nous avons pensé qu'il pourrait être intéressant de chronophotographier l'éclair magnésique. Nous avons employé à cet effet notre appareil à 12 objectifs et combiné un expéditeur à grande vitesse qui nous permet d'obtenir des épreuves successives à des intervalles très courts. Dans les épreuves que nous soumettons à l'Académie, les obturateurs sont déclanchés à 1/100 de seconde l'un de l'autre.

Dans ces conditions, du moment que l'éclair durera plus de 1/10 de seconde, nous réalisons d'une manière complète l'analyse du phénomène. Pour des éclairs qui seraient de plus courte durée, il nous suffit de réduire l'intervalle entre la prise de chaque photographie pour avoir dans tous les cas une chronophotographie comportant douze images.

Les résultats trouvés confirment les variations de l'actinisme dont nous avons parlé précédemment; ils montrent, d'autre part, que le foyer lumineux s'élargit progressivement pour devenir une gerbe qui est plus ou moins importante suivant les diverses périodes de la combustion, suivant aussi la nature de la composition employée, et enfin le poids de la charge.

On constate fréquemment des projections de matières : ces projections tiennent, d'une part, à la violence de l'explosion et, de l'autre, à la mauvaise composition chimique des constituants du photopoudre, ou encore au manque d'homogénéité du mélange. Ces diverses causes font que, dans la pratique, une certaine partie de la composition échappe à la combustion, ce qui amène des variations assez sensibles dans les résultats obtenus.

Une autre question se posait alors : c'était de savoir si l'actinisme produit était suffisant pour permettre d'obtenir une épreuve instantanée pendant la durée de l'éclair. L'expérience nous a prouvé que ce résultat pouvait être atteint et que l'on peut réaliser des instantanéités pendant la production de l'éclair avec une durée de pose qui est de beaucoup inférieure au 1/100 de seconde. Nous sommes même allé plus loin et nous avons obtenu douze épreuves successives pendant la durée d'un éclair unique.

L'examen des séries obtenues dans ces conditions montre qu'au bout de 2/100 à 3/100 de seconde l'actinisme est à son maximum, qu'il dure pendant 5/100 à 6/100 de seconde pour décroître ensuite. Comme conclusion, nous pouvons poser en principe que, pour réaliser l'instantanéité pendant l'éclair magnésique et utiliser le maximum d'actinisme, il suffira de provoquer l'allumage de la poudre 3/100 à 4/100 de seconde avant le départ de l'obturateur.

ALBERT LONDE.

SOCIÉTÉS SAVANTES

ACADÉMIE DES SCIENCES

SÉANCE DU 9 JUIN 1902.

PRÉSIDENCE DE M. BOUQUET DE LA GRYE.

Election. — M. AMAGAT est élu membre dans la section de physique, par 32 suffrages sur 58 exprimés, en remplacement de *M. Cornu*, décédé.

Sur les leucomaïnes diabétogènes. — MM. R. LÉPINE et BOULUD ont constaté dans le sang la présence en certaines conditions d'une substance diabétogène cristallisable localisée dans le sérum. L'extrait de sang de chien injecté à un cobaye ne provoque pas la glycosurie, à moins qu'il n'ait été recueilli une heure environ après une asphyxie. Il est très diabétogène s'il est recueilli quelques heures après l'ablation du pancréas.

Sur les variations de la lumière zodiacale. — M. DÉCOMBE estime que la lumière zodiacale, dont la nature a été si longtemps discutée, semble devoir être considérée comme le résidu de la nébuleuse solaire primitive dont la condensation progressive a engendré, comme on sait, les divers astres de notre système.

Cette conclusion paraît s'imposer depuis que les observations les plus précises ont montré que cette lumière s'étendait, contrairement à ce qu'on avait cru pendant longtemps, bien au delà de l'orbite terrestre. On sait d'ailleurs que la lumière zodiacale se présente sous la forme d'un disque aplati, dont le plan coïncide très sensiblement avec le plan général des orbites planétaires.

Si l'on admet, dit-il, que, pour une raison quelconque, l'électricité ait été placée initialement hors d'équilibre dans un tel système, on sera obligé d'admettre, vu la faible résistance de ce milieu très raréfié que, pour atteindre sa position d'équilibre, l'électricité doit exécuter dans ce système une série d'oscillations dont l'amortissement ne peut qu'être extrêmement faible. Cette manière de voir revient à assimiler le disque zodiacal à une plaque vibrante, les oscillations étant toutefois de nature électromagnétique. Partant de cette donnée, M. Décombe trouve, par des considérations sur la vitesse de l'onde électromagnétique dans différents milieux, que le rayon du disque ainsi considéré est une valeur dont l'ordre de grandeur est entièrement comparable à celui de la nébuleuse solaire.

Double réfraction accidentelle des liquides mécaniquement déformés. — On s'occupe depuis longtemps du phénomène de la double réfraction accidentelle dans les liquides. C'est Maxwell qui a trouvé pour la premiere fois la double réfraction accidentelle en agitant une spatule convenablement dirigée dans le baume du Canada. M. DE METZ a renouvelé ces expériences avec beaucoup de corps dont nombre absolument liquides. Il a reconnu qu'on ne saurait rattacher le phénomène à la viscosité des corps. Il a constaté aussi que la durée du phénomène optique varie beaucoup suivant les liquides étudiés et que quelques-uns, tels les vernis au dammar et au copal, le collodion, se rapprochent de la catégorie des *cristaux liquides* de M. Lehmann, qui possèdent la double réfraction permanente.

Oxydation de la morphine par le suc de « Russula dedica ». — M. J. Bougault a constaté qu'en présence du suc de *Russula dedica*, la morphine se transforme en oxymorphine.

Cette transformation de la morphine, par un suc végétal oxydant, donne à penser que le même alcaloïde, introduit dans l'organisme par voie stomacale ou hypodermique, doit subir la même transformation sous l'influence des oxydations dont l'organisme est le siège. La possibilité d'une semblable oxydation a déjà été envisagée par plusieurs expérimentateurs, mais les résultats de leurs recherches ont été très variables : les uns n'ont pas trouvé d'oxymorphine, tandis que d'autres en ont toujours rencontré, quelquefois même à l'exclusion de la morphine.

Le problème n'est pas encore élucidé.

Sur une action permanente qui tend à provoquer une tension négative dans les vaisseaux du bois. — On sait que les vaisseaux ligneux des plantes contiennent souvent de l'air, et que cet air est plus ou moins déprimé, c'est-à-dire que sa pression est plus faible que celle de l'air libre. On attribue une grande importance à cette faible pression pour la circulation de la sève. Quant à la cause de cette dépression elle-même, on l'attribue, depuis von Hohnel, au vide transpiratoire. Les vaisseaux, d'abord plus ou moins remplis d'eau, perdent celle-ci par suite de la transpiration des feuilles, et cette eau ne serait pas remplacée par de l'air, parce que les parois des vaisseaux seraient sensiblement imperméables aux gaz. Cette assertion n'est qu'approximativement exacte; en réalité, les parois sont perméables; l'air peut entrer, quoique lentement; la dépression d'origine transpiratoire ne peut donc se maintenir, et l'air gazeux que l'on trouve dans les vaisseaux provient de cette pénétration continuelle. M. H. Devaux a reconnu que la pression totale de l'air contenu dans les vaisseaux, si l'on prend les précautions nécessaires pour éviter une transpiration appréciable : 1° se maintient constamment plus basse que la pression atmosphérique; 2° qu'elle est d'autant plus basse que la température est plus élevée; 3° que cette dépression est certainement due à la respiration, l'oxygène surtout marquant une dépression très forte, très incomplètement compensée par le CO^2 produit. Quant à l'azote, il conserve sa pression propre à 1/100 près. La dépression de l'air contenu dans les vaisseaux a donc une autre cause que le vide transpiratoire : il existe aussi une dépression d'origine respiratoire, cause d'action plus faible que la première, comme intensité, mais qui, en revanche, agit sans cesse et toujours dans le même sens, ce que ne peut faire la transpiration.

Production d'un sérum polyvalent préventif et curatif contre les pasteurelloses. — MM. Lignières et Spitz ont reconnu depuis 1897 la possibilité d'obtenir des sérums spécifiques contre les pasteurelloses. Leurs recherches poursuivies depuis cette époque les ont conduits aux conclusions suivantes :

1° Chaque pasteurellose peut être combattue efficacement par un sérum spécifique *monovalent* ;

2° Chaque sérum *monovalent* exerce une action nettement préventive et curative sur toutes les pasteurelloses; mais cette action est toujours beaucoup plus accusée à l'égard de la *pasteurella* utilisée pour la production du sérum ;

3° Si l'on met à profit ces constatations qui montrent bien l'étroite parenté des diverses *pasteurella* et l'adaptation de chacune d'elles à une espèce animale déterminée, il est possible d'obtenir un sérum *polyvalent* applicable au traitement préventif et curatif de toutes les pasteurelloses.

Sur la recherche et la présence de la présure dans les végétaux. — On connaît depuis longtemps la propriété que possèdent certains sucs végétaux de coaguler le lait. Il y avait donc lieu de penser que ces sucs renferment un ferment analogue ou identique au ferment *lab* de l'estomac des mammifères en lactation. La recherche systématique du ferment a été réalisée par un grand nombre d'expérimentateurs. Ils l'ont trouvé dans une vingtaine d'espèces végétales, dans les feuilles, les fruits ou les graines. Mais il est curieux d'observer qu'aucune expérience n'ait été tentée avec le souci d'éviter rigoureusement l'intervention des microorganismes. Le nombre des microbes susceptibles de coaguler le lait est extrêmement considérable, et il ne semble pas qu'aucun des expérimentateurs ait songé à stériliser le lait destiné aux essais; d'autre part, les sucs végétaux, aussi facilement fermentescibles que le lait lui-même, apportent avec eux nombre de germes, et il est également de toute nécessité de les en priver. M. Javillier a repris ces essais dans des conditions d'asepsie rigoureuse; il a choisi l'ivraie comme sujet d'expérience, et il a trouvé dans cette plante une présure ayant des caractères qui permettent de l'identifier absolument avec le ferment *lab* des animaux.

Emploi de levures de cannes à sucre, pour la fermentation des cidres. — Depuis longtemps les différents spécialistes qui se sont occupés de la levuration des moûts de pommes ont recherché, parmi les ferments, ceux qui donnent des cidres joignant à un parfum agréable une saveur sucrée, tout en présentant une belle limpidité. On est arrivé, dans une certaine mesure, à obtenir ces résultats au moyen des levures sélectionnées de pommes de grands crus; mais ces levures, très vigoureuses, amènent facilement la fermentation complète du cidre, qui perd sa douceur. On avait pensé qu'on éviterait cet inconvénient en employant les races de saccharomyces apiculatus que l'on rencontre jointes au saccharomyces mali sur les pommes à cidre. Mais ces levures apiculées sont, en général, par trop lentes à travailler et n'ont pu entrer dans la pratique d'une façon constante.

M. Henri Alliot a cultivé une variété de saccharomyces provenant de cannes à sucre envoyées de la Réunion. Cette levure peut parfaitement convenir à la préparation des cidres doux.

Sur le bouquet des vins obtenus par la fermentation des moûts de raisin stériles. — M. A. Rosenstiehl donne à sa communication les conclusions suivantes : les levures, mais non toutes les levures, ne se bornent pas à faire fermenter le sucre, mais elles agissent sur une substance, non encore isolée, autophore, contenue seulement dans les cépages nobles, sans doute différente pour chacun d'eux; cette substance existe aussi bien dans le raisin mûri dans les expositions peu favorisées que dans les expositions de choix, et elle résiste dans une certaine mesure à la moisissure.

En conséquence, ce qui caractérise les climats de vigne des grands crus, c'est moins la qualité du raisin qu'on y récolte que celle de la levure qui y croît spontanément sur ces raisins.

Action de l'acide sulfureux sur l'oxydase et sur la matière colorante des vins. — L'acide sulfureux concourt à la conservation de la couleur du vin. D'après les recherches de M. Bouffard, pour les cas tout au moins qu'il a étudiés, on distingue dans le mode d'action de cet acide : premièrement, une action protectrice sur la couleur, par l'avidité de l'acide sulfureux pour l'oxygène de l'air, ou, peut-être, par une combinaison peu stable avec la couleur; deuxièmement, une action spécifique, directe et destructive sur les propriétés de la diastase oxydante, action encore mal connue, qui, en définitive, est la plus importante dans le traitement de la casse oxydasique des vins.

M. Hatt présente à l'Académie un opuscule intitulé : *Constances harmoniques d'un certain nombre de ports, calculées par le service des marées*, qui met en évidence quelques faits et anomalies des plus curieuses. — Le R. P. Colin donne la discussion des observations magnétiques faites dans la région centrale de Madagascar, et dont il a donné le tableau dans la précédente séance. Il révèle de nombreuses anomalies dans la chaîne de l'Ankaratra. — Sur les fonctions de genre infini. Note de M. Émile Borel. — Un cas remarquable de transformation rationnelle de l'espace. Note de M. D. Gravé. — M. Lecornu donne une théorie simplifiée des moteurs à combustion. — Sur la force électrique due à la variation des aimants. Note de M. E. Carvallo. — Sur une nouvelle isomérie de l'azote asymétrique. Note de M. E. Wedekind. — Sur l'aldéhyde benzène-azobenzoïque. Note de M. P. Freundler. — M. Henriot expose de nouvelles expériences tendant à réfuter les affirmations de MM. Doyon et Morel qui ont nié la présence de la lipase dans le sang. — Sur le caryophysème des Eugléniens. Note de M. P.-A. Dangeard. — Les roches volcaniques de la Martinique. Note de M. A. Lacroix. — Sur une différence qualitative entre les effets excito-moteurs des courants induits de fermeture et d'ouverture. Note de Mlle I. Ioteyko. — Sur les phosphates du sol solubles à l'eau. Note de M. T. Schlœsing fils. — M. Jules Richard décrit une nouvelle bouteille destinée à recueillir l'eau de mer à des profondeurs quelconques.

BIBLIOGRAPHIE

Les Jeux des Animaux, par K. Groos, professeur à l'Université de Bâle, traduit de l'allemand par *A. Dirr* et *A. Van Genepp*; un vol. in-8° de la *Bibliothèque de philosophie contemporaine*, 2 fr. 50. (Paris, Félix Alcan, éditeur.)

L'auteur expose une théorie des jeux des animaux qu'il considère comme des préexercices destinés à préparer les jeunes animaux aux activités sérieuses qui leur seront indispensables à l'âge adulte. Plus tard, il s'y ajoute une représentation d'éléments émotionnels.

L'auteur combat la théorie de Herbert Spencer expliquant le jeu par le développement d'un excès d'énergie chez les jeunes animaux et considère les instincts comme base du jeu.

Une étude développée fondée sur les observations des psychologues et des naturalistes les plus autorisés passe en revue les jeux de locomotion, les jeux architectoniques, les jeux trophiques, les jeux imitatifs, etc., et donne lieu à des rapprochements ingénieux sinon toujours exacts.

Lou Pichot Trésor, *Dictionnaire provençal-français et français-provençal*, par le R. P. Xavier de Fourvières. — Un fort volume in-18 de XXIV-1 038 pages. (5 fr. 70). — Avignon, Aubanel frères, éditeurs.

Depuis quelques années déjà, une croisade a été entreprise pour conquérir droit de cité à la langue provençale dans le programme des écoles et des Universités du midi de la France.

Grâce aux efforts persévérants du grand poète de la Provence, Frédéric Mistral, du T. C. Fr. Savinien, connu de tous ceux qui s'occupent de langue provençale, du R. P. Dom Xavier de Fourvières, dont la parole aussi littéraire qu'apostolique fait entendre au peuple de Marseille les enseignements évangéliques dans la langue de ses pères, grâce à la protection et à la sympathie de tous les poètes et savants amis de la Provence, les Michel Bréal, Gaston Paris, Lintihac, Léopold Constans, Paul Marieton — nous ne pouvons citer tous les noms — de grands résultats ont été déjà obtenus.

Leur idée mérite attention : Quel but poursuit le maître qui oblige un élève à traduire un texte? Il veut lui apprendre à exprimer dans sa propre langue une idée donnée, bien précise et bien délimitée, avec la même concision ou la même ampleur, la même simplicité ou la même poésie qu'y a mise l'auteur étranger.

Si, au lieu d'un texte quelquefois assez insignifiant de Suétone, de Varron ou d'Aulu-Gelle, on met entre les mains du petit nourrisson du soleil quelqu'une des plus belles pages de Mistral, de Roumanille ou d'Aubanel, à un profit égal, n'ajoute-t-on pas un intérêt bien plus neuf et plus vivant?

Pour la mise à exécution de cette intéressante idée, une chose manquait aux maîtres et aux élèves : un dictionnaire manuel, d'un format commode, réunissant en un seul volume le provençal-français et le français-provençal.

Cet ouvrage vient d'être donné au public par un infatigable fils de saint Norbert, le R. P. Dom Xavier de Fourvières.

Tous vont être ravis. Littérateurs et poètes s'en aideront pour comprendre et comparer; maîtres et élèves, pour traduire et expliquer; philologues et linguistes, pour apprendre et discuter.

Malgré son petit format, cet excellent livre contient de véritables perles historiques, ethnographiques, linguistiques.

Je choisis les principaux noms historiques ou géographiques du terroir. Au mot *Prouvènço*, je trouve toute une étude historique très raccourcie, mais fort instructive sur la Langue, les Diocèses,

les Vigueries, les Bailliages, les États de Provence, les Impôts, la Justice, etc. Au mot *Avignoun*, toute la suite des Papes avignonnais. Sous le mot *Ramoun*, toute la liste des comtes de Toulouse dont c'est le nom dynastique. Enfin, au mot *Guihaume*, tous les comtes d'Arles, de Forcalquier et de Toulouse qui portèrent ce nom.

Un système de clés, très nouveau et très ingénieux, permet de trouver très rapidement les mots dont les divers dialectes altèrent quelquefois très profondément l'orthographe.

Vous lisez par exemple un auteur comtadin et désirez savoir le sens du mot *arremarca*. Vous ne le trouvez pas dans le dictionnaire; la clé vous renvoie à *remarca;* pour *Dibendre* elle vous guide vers *Divendre*, vendredi; c'est un des exemples fréquents de la permutation de *V* en *B*.

Les habitants des Alpes écrivent *CHABRO* pour *CABRO*, chèvre : la clé *CHA* vous renvoie à *CA*, qui est l'orthographe ordinaire.

Les savants n'ignorent pas que les dialectes béarnais ont conservé le digamma grec *F* qui, par erreur, s'écrit aujourd'hui *H*. Le lecteur qui se trouverait en face de mots tels que *HA*, *HAM*, *HIÈU*, pourrait se trouver désappointé. A la lettre *H*, il trouvera ordre de chercher à *F* où il lira *FA*, fait, *FAM*, faim, *FIÈU*, fils.

Toutes ces remarques savantes laissent soupçonner que l'auteur a dû consulter beaucoup d'ouvrages des divers dialectes avant de composer son dictionnaire. Vouloir faire d'un dictionnaire une œuvre absolument personnelle serait une folie; aussi croyons-nous le recommander aux yeux des savants, en l'accusant d'avoir sérieusement étudié et mis à contribution le grand dictionnaire de Mistral, ce Littré de la langue provençale, les dictionnaires d'Honorat, de Doujat, d'Avril, de Piat, du Niçard Pellegrini, ainsi que les divers lexiques ou vocabulaires languedociens, gascons, limousins, dauphinois, etc.

Mais où il fait œuvre vraiment originale et personnelle, c'est lorsqu'il émaille la sécheresse traditionnelle des articles de dictionnaires, des proverbes, idiotismes, locutions populaires que ses fréquentations assidues avec le peuple lui ont permis de recueillir.

Au pays des oliviers, quand une souris, d'aventure, vient à tomber dans quelque jarre remplie de la précieuse liqueur des olives, elle s'y noie sans recours : de là l'expression populaire : *toumba dins la gerlo*, tomber dans la jarre, qui veut dire mourir.

Pour désigner un pays très lointain, le paysan dira : *un païs ounte lou diable fai de crous:* un pays où le diable fait des croix. *Se trouba'mé la crous de soun front*, veut dire : être dénué de tout. *Seca sa guèto :* sécher sa guêtre, signifie cuver son vin, et *faire tibla sa guèto*, marcher vite.

Ce sont là de précieux et suggestifs échantillons de la tournure d'esprit et d'imagination du peuple provençal.

Quel félibre n'a reçu un jour ou l'autre la visite de son notaire demandant l'explication de certaines expressions usuelles trouvées dans les usages locaux ou les actes anciens?

Le *Pichot Trésor*, qui se cachera timidement dans le plus petit rayon de la bibliothèque, évitera bien des visites et bien des recherches. Quand un paysan annoncera à son notaire qu'il vient *encarta*, celui-ci ouvrira son *Trésor*, et verra qu'il vient « passer un bail ». S'il revient plus tard *cancela*, le dictionnaire traduira « résilier »; s'il demande à *caneja*, c'est qu'il veut faire « arpenter », c'est-à-dire mesurer à la canne.

Qui eût soupçonné si utile application d'un dictionnaire? Nous ne serions pas complets, si nous ne disions qu'à tant de qualités de fond, ce charmant *Pichot Trésor* possède encore l'avantage bien appréciable de se présenter sous un format aussi gracieux que maniable.

Quand on aura dit qu'il sort des presses des frères Aubanel, universellement connus par leurs publications si artistiques et en particulier par celle des *Paillettes d'Or*, on pense n'avoir plus rien à ajouter pour faire l'éloge de ce vrai petit bijou de notre chère langue d'oc. J. AUROUZE,

licencié ès lettres, prof. au Petit Séminaire d'Avignon.

Les Nouveautés photographiques, par FRÉDÉRIC DILLAYE (2 fr.), librairie Tallandier, 8, rue Saint-Joseph, à Paris.

M. Dillaye continue cette intéressante série commencée il y a dix ans. Le volume de cette année, comme les précédents, examine méthodiquement toutes les innovations dans les différentes branches de l'art photographique. Le volume est largement et bien illustré, au double point de vue de l'utilité des descriptions et de l'agrément du texte.

Extraits des sommaires de quelques revues.

Les indications fournies ci-dessous sont données à titre de simples renseignements et n'impliquent pas une approbation.

Annales des chemins vicinaux (*mai*). — Loi sur les responsabilités des accidents dont les ouvriers sont victimes.

Annales des conducteurs et commis des Ponts et Chaussées (*juin*). — Ciments de laitier. — Grues et ponts roulants électriques.

Annuaire de la Société météorologique de France (*mai*). — Notice biographique sur M. Émilien-Jean Renou, TEISSERENC DE BORT. — Combinaison des effets barométriques de la révolution synodique et de la rotation terrestre sur l'ensemble du globe, POINCARÉ.

Bulletin de la Commission météorologique du Calvados (*avril*). — Ballons-sondes et cirrus.

Bulletin de la Société centrale d'aquiculture et de pêche

(*mai*). — La disparition du saumon dans les cours d'eau du haut bassin de la Vienne, Joly de Sailly.

Bulletin de la Société française de photographie (*1er juin*). — Montage à sec des photographies, gravures, dessins, etc., Desrpas. — Sur l'emploi de divers oxydants pour la destruction de l'hyposulfite de soude, A. et L. Lumière et Seyewetz. — La caramélène pour antihalo, Haddon.

Bulletin de la Société nationale d'acclimatation de France (*mai*). — Les dérivés industriels du grain de riz dans l'Indo-Chine française, Neuville. — La banane au point de vue commercial, Hollier.

Ciel et Terre (*1er juin*). — L'éruption de la Montagne Pelée à la Martinique. — La périodicité de l'activité solaire, la production de « Novæ » et l'état fragmentaire des uranolithes, interprétés par l'iodynamisme, de Heen. — Mémorandum astronomique de juillet 1902.

Contemporains (*n° 506*). — Geoffroy, critique dramatique.

Courrier du Livre (*15 juin*). — A propos de guillemets, Lecerf. — Le tirage des travaux en trois couleurs, Redonnet.

Écho des mines et de la métallurgie (*9 juin*). — L'exposition de Dusseldorf. — Le microbe des trusts. — La concurrence des charbons allemands. — (*12 juin*). — Pourquoi le trust de l'acier périra. — L'obus et la plaque de blindage. — La métallurgie du plomb sans combustible.

Electrical engineer (*13 juin*). — Theory of the electrolytic extraction of copper. — The theory of equalising connections on continuous current armatures. — Formers and former winding, Davies. — The Schmidt system of superheating steam, J. A. Ewing.

Electrical world (*31 mai*). — The Guarini automatic wireless telegraphy, Collins. — Paralleling of alternators. — Recent developments in electrochemistry, Paul Townsend. — (*7 juin*). — New electric lighting plant for Ottawa, Canada, A. A. Dion. — The possibilities for a light weight storage battery, L. Marsh. — European polyphase railways. — Electricity in the navy, Mac Farland.

Électricien (*14 juin*). — Traction des tramways par contact superficiel à deux conducteurs isolés, système B. Cruvellier, Drouin. — Essais des matériaux utilisés dans les constructions électriques, P. Z. — Frein magnétique Westinghouse, F. B. — La fusion du charbon, système du docteur A. Ludwig.

Génie civil (*14 juin*). — Concours international des moteurs et appareils utilisant l'alcool dénaturé, éclairage et chauffage, Guérin. — La fumivorité des foyers; résultats d'expériences faites au service des tubes pneumatiques de Paris, Belugon. — La production directe de l'énergie électrique par le charbon.

Industrie électrique (*10 juin*). — Nouveau moteur asynchrone de Heyland, Boy de la Tour. — Dynamo à courant continu et à haute pression de M. Thury produisant 25 000 volts entre balais, Soulier.

Journal d'agriculture pratique (*12 juin*). — Essences forestières pour les sols crayeux, Ponsard. — Les lampes à alcool au concours international, Dupays.

Journal de l'Agriculture (*14 juin*). — Influence de l'alimentation sur la richesse du lait en matière grasse, Malpeaux. — A propos de la tourbe mélassée, Saillard. — La destruction du colchique d'automne, Fontaine.

Journal of the Franklin Institute (*juin*). — The metric system of weights and measures. — Fuel oil on Southern Pacific railroad — The question of the divisibility of the atom, Stanley Mackenzie.

Journal of the Society of arts (*13 juin*). — The past and present connection of England with the Persian gulf, Jewell Bennet.

La Nature (*14 juin*). — Concours international de l'alcool, appareils moteurs, Périssé. — Un aveugle qui apprend à voir, Drouot. — L'analgésie par les courants de haute fréquence, Vitoux.

Monde des plantes (*1er juin*). — Carex des environs de Vire, Ballé. — La mission scientifique Chari-Lac-Tchad.

Moniteur de la flotte (*14 juin*). — Les éléments du service d'éclairage, Pierreval.

Moniteur industriel (*7 juin*). — Les roches volcaniques de la Martinique, A. Lacroix. — Le chauffage des trains, Lavigne. — (*14 juin*). — Sur les cendres des éruptions de la Montagne Pelée de 1851 et de 1902, A. Lacroix. — Remèdes pour éviter la congélation des conduites de gaz. — Emploi du combustible liquide dans la navigation.

Nature (*12 juin*). — Records and results of recent eruptions. — Lazarus Fuchs. — The mining statistics of the world, B. H. B.

Nuovo Cimento (*mai*). — Sulla energia svolta dalla scarica oscillante di un condensatore nei tubi a vuoto, Maresca. — Influenza della durata di carica sulla deformazione dei condensatori, Ercolini. — Intorno alle oscillazioni elettriche, Morera.

Photo-Revue (*15 juin*). — Sur la perspective en photographie, d'Héliécourt. — Les valeurs et l'expression en photographie, Besson.

Prometheus (*11 juin*). — Die apfelmotte, Sajo. — Ein blick in die Krupp-Halle auf der Düsseldorfer ausstellung.

Questions actuelles (*14 juin*). — Lettre encyclique *Miræ caritatis*. — Académie française.

Revue du Cercle militaire (*14 juin*). — Notes sur la marine de guerre, Ct Deligny.

Revue scientifique (*14 juin*). — La théorie des volcans, Taquin. — Les carrés magiques, P. A. Mac Mahon. — Détermination de la trajectoire d'un aérostat à l'aide de la photographie, Chavoutier.

Revue technique (*10 juin*). — Méthode de M. Brinel pour la détermination de la dureté des corps par l'enfoncement d'une bille d'acier dans la substance étudiée — Résistance des coques de navires à la flexion transversale, H. Chaigneau.

Science (*30 mai*). — Scientific research, L. Doolittle. — The importance of a laboratory course of physics in the study of medicine, Trowbridge. — The motion of ions, Davis. — (*6 juin*). — The ions of electrolysis, A. Crum Brown. — The Mosquito compaign in New-Jersey, B. Smith.

Science illustrée (*14 juin*). — Théorie générale de l'action volcanique, Combes. — Les fortifications du Saint-Gothard, Firmin.

Scientific american (*7 juin*). — Setting the heavy granite columns on the hall of records. — Self-dumping cars in railroad construction, Allen Willey. — An antique bronze head of the roman emperor Tiberius.

Yacht (*14 juin*). — Les sous-marins, Cloarec.

FORMULAIRE

Enduit étanche pour murs de réservoirs. — Les expériences faites avec cet enduit étanche, par M. Breuillé ingénieur, ont été concluantes en ce qui concerne l'adhérence obtenue.

Cet enduit est composé de un dixième en poids de bitume épuré et neuf dixièmes de mastic d'asphalte de Seyssel. On y ajoute ensuite un tiers du volume de sable fin et très sec, et on l'applique sur la maçonnerie, mais il faut que celle-ci soit rugueuse et avec joints creux pour faciliter l'adhérence.

(*Science illustrée.*)

Enduit de chaux pour pierres. — De tous les enduits plus ou moins compliqués que l'on a inventés pour recouvrir les maçonneries d'une substance protectrice, aucun n'est autant utilisé que le simple lait de chaux. Son seul tort est de s'écailler assez rapidement sous l'influence des agents atmosphériques et de n'avoir, par suite, qu'une durée trop limitée.

Voici une formule très simple que nous trouvons dans les *Annales du Syndicat des entrepreneurs des travaux publics* et qui a été composée en vue de remédier à ces inconvénients; la chaux continue à y jouer le rôle prépondérant avec ses qualités antiseptiques, mais elle fournit un enduit adhérent et durable.

Pour composer cet enduit, qui réussit aussi bien sur le bois que sur la pierre, on fait éteindre 20 litres de chaux vive dans un récipient convenable avec une quantité d'eau chaude suffisante pour que cette eau dépasse d'environ 0m,15 la couche de chaux.

On dilue ensuite le lait de chaux ainsi obtenu et on y ajoute d'abord un kilogramme de sulfate de zinc et un demi-kilogramme de sel de cuisine. C'est celui-ci qui permet à l'enduit de sécher sans craqueler. On peut colorer cet enduit en y ajoutant des ocres ou du noir de fumée en quantité convenable.

(*Pierre artificielle.*)

PETITE CORRESPONDANCE

M. P. L., à T. — Le soudage des rails pour remplir les éclisses est aujourd'hui opération courante dans maints pays; on a fait justice depuis longtemps des objections d'antan. Si vous veniez à Paris, vous pourriez voir l'opération en cours sur le boulevard Saint-Michel, où une fonderie mobile donne la fonte que l'on coule sur les joints entourés d'un moule *ad hoc*.

M. H. M., à R. — Le système est excellent, suivant nous. Nous en donnerons une description sommaire dans un prochain numéro.

R. P. de V., à A. — L'ouvrage de M. Moureaux sur le magnétisme édité en 1881 (prix, 2 francs) aurait parfaitement répondu à votre désir; mais il est épuisé et ne peut se trouver que par occasion. Nous vous indiquerons aujourd'hui le *Traité de magnétisme terrestre* de M. Mascart (15 francs), à la librairie Gauthier-Villars. — L'ouvrage le plus récent que nous connaissions est celui de M. Turpain : *Les Applications pratiques des ondes électriques*, librairie Naud, 3, rue Racine. Mais chaque jour amène de nouvelles inventions en matière de radioconducteurs. Le plus récent est le radioconducteur métal oxydé-métal poli de M. Branly.

M. A. B., à V. — Éviter en ces matières de prendre à la lettre les informations des journaux quotidiens; par le fait, l'expérience de Foucault se prépare au Panthéon avec le matériel employé naguère à la cathédrale de Reims par notre regretté collaborateur A. Maumené, mais elle n'est pas encore commencée.

M. V. L., à S.-M. — Nos remerciements; mais ces questions ne sauraient être traitées dans le *Cosmos*.

M. A. J., à D. — Un moteur électrique est évidemment parfait dans ce cas comme dans beaucoup d'autres; mais vous semblez oublier qu'il faut lui fournir l'électricité, soit par un autre moteur, soit par des accumulateurs où on l'emmagasine, et là gît la difficulté.

M. H. de C., à N. — Librairie Macmillan and Co S. Martin's street, London W. C.

M. P. C. Gr. Miss. — Le *Cosmos* a donné bien des formules de *peintures de tableau noir*, nous répétons ici l'une des plus simples. Mélanger :

Noir de charbon	10	parties (volume).
Blanc d'Espagne pulvérisé	10	— —
Essence de térébenthine	9	— —

Au moment de peindre, ajouter 8 parties de vernis copal. Donner au pinceau, sur la planche bien unie, deux ou trois couches successives en laissant bien sécher chacune d'elles pendant plusieurs jours entre les opérations; précaution indispensable.

Tableau ardoisé :

Alcool à 90°	16	litres.
Sandaraque	1	kilogramme.
Gomme laque	1	—

Ajouter :

Émeri diamant en poudre	2	kilogrammes.
Noir de fumée	500	grammes.
Outremer	150	—

Appliquer au pinceau, chauffer légèrement et laisser sécher et durcir.

Imprimerie P. Feron-Vrau, 3 et 5, rue Bayard, Paris.
Le gérant : E. Petithenry.

M. L'ABBÉ CAMILLE MAZE

Nous avons la cruelle douleur d'annoncer aux lecteurs du *Cosmos* la perte qu'ils viennent d'éprouver par la mort de M. L'ABBÉ CAMILLE MAZE, le plus ancien de nos collaborateurs. Les circonstances l'avaient amené au *Cosmos* il y a près de trente ans; depuis, il ne l'a jamais quitté et il avait tenu à vivre sous le même toit.

M. l'abbé Maze a rendu son âme à Dieu dans la soirée du 17 juin, après avoir reçu les sacrements de l'Église. Depuis deux ans, notre ami et collaborateur était atteint d'un affaiblissement de constitution compliqué par une néphrite chronique, et le travail lui était à peu près interdit, ce qui désolait ce studieux.

M. l'abbé Maze était né à Harfleur en 1836 et avait fait d'excellentes études au Petit Séminaire de son diocèse. Bien avant d'entrer au Grand Séminaire de Rouen pour suivre les cours de théologie et se préparer au sacerdoce, M. Maze, qui se sentait des aptitudes et un goût très vif pour les sciences d'observation, s'était livré à l'étude de la météorologie, à cette époque encore très peu cultivée. Il avait également étudié l'archéologie sous la direction du savant abbé Cochet, son compatriote. A titre de récréation, il avait aussi poursuivi des études de botanique et surprenait souvent, par son savoir en cette branche des sciences biologiques, ceux qui ignoraient ces débuts.

Ordonné prêtre en 1865, M. Maze professa pendant quelques années les mathématiques et les sciences physiques dans divers établissements de son diocèse. Après la guerre franco-allemande, il fut appelé, à titre de météorologiste, par M. l'abbé Moigno, alors directeur du *Cosmos*. Il se fixa à Paris, et, depuis, il a collaboré toujours à cette revue. A la retraite de M. l'abbé Moigno, il continua la rédaction du *Cosmos* avec M. l'abbé Valette; il suivit son cher journal et devint l'hôte des RR. PP. de l'Assomption, quand ceux-ci entreprirent de continuer cette œuvre de publication scientifique.



M. l'abbé Modeste-Camille MAZE (1836-1902)

Au départ des Pères, il avait pris domicile dans la maison même de la Bonne Presse, quand celle-ci assuma la charge de la revue.

Notre collaborateur était un puits d'érudition; ses recherches continuelles dans les bibliothèques publiques avaient donné à son esprit une tournure encyclopédique, ce qui, joint à son savoir très sûr, le constituait un guide précieux pour tous ses collaborateurs.

Membre de nombreuses Sociétés savantes, c'était un fidèle de tous les Congrès, dont les comptes rendus contiennent nombre de ses communications. L'an dernier, en septembre, quoique déjà bien malade, il tint à faire le voyage d'Ajaccio, où l'Association française tenait sa session annuelle, et il y présida avec autant de compétence que d'affabilité la section de météorologie.

En 1892, il avait voulu, lui aussi, faire son pèlerinage aux Saints Lieux; mais ne perdant jamais de vue les intérêts de sa science de prédilection, il en profita pour obtenir du Bureau central météorologique la fondation d'une station à Jérusalem; il présida lui-même à l'organisation de ce poste.

Membre très apprécié de la Société météorologique de France, M. l'abbé Maze en avait été pendant quelque temps le secrétaire.

Des plus assidus aux séances de l'Académie des sciences, habitué des bibliothèques publiques, notre collaborateur était certainement une des figures les plus connues dans les milieux scientifiques à Paris. Son savoir, sa modestie, le faisaient grandement apprécier; nous ajouterons ici un détail intime qui, à nos yeux, a une valeur inestimable. Depuis près de vingt ans, nous vivions dans l'intimité de cet excellent prêtre, et nous ne lui avons jamais entendu dire de mal de personne. Chez tous, c'est faire acte de vertu; mais on peut dire que, dans le monde des sciences, où l'on n'est pas toujours d'accord, c'est acte héroïque.

Ce savant météorologiste avait entrepris, depuis près de vingt ans, de relever les pluies et les sécheresses depuis les temps les plus reculés, pour arriver, s'il était possible, à une loi de périodicité. Il est inutile d'insister sur les difficultés et l'énormité de cette tâche colossale; la mort est venue le frapper au moment où il touchait au but. Jamais travaux de recherches ne furent poursuivis avec plus de persévérance et de rigueur; pour combler une lacune dans ses tableaux, pour retrouver le caractère météorologique d'une année, il n'hésitait pas à parcourir toutes les histoires, tous les mémoires du temps, même ceux qui semblaient le plus étrangers à ses recherches, mais où il espérait rencontrer, incidemment, une indication. C'est peut-être ce trop grand souci de l'exactitude qui nous prive du résultat de ses longues études. Nous savons seulement, par des conversations, qu'il était arrivé à constater une double période de 6 et de 6×7 ou 42 années, devant ramener les mêmes phénomènes généraux. Il y a un mois à peine, il se consolait, disait-il, des mauvais temps continuels, parce que cette année trop pluvieuse venait confirmer ses déductions! Hélas! ces mauvais temps devaient hâter sa fin.

Il laisse dans ses manuscrits les matériaux les plus complets, recherchés un peu partout avec une inlassable persévérance et souvent trouvés avec un rare bonheur, fruit d'une vaste compétence, sur l'*Histoire du thermomètre*. Il émerveillait parfois les personnes auxquelles il racontait ses perquisitions minutieuses dans les plus indéchiffrables grimoires, et les circonstances, extraordinaires plus d'une fois, qui l'avaient conduit aux plus importantes trouvailles. Quelques fragments de cette *Histoire* étaient rédigés déjà, mais sans lien encore, sans répartition en chapitres. Plusieurs points restaient obscurs ou douteux dans son esprit, et sa conscience scientifique le portait à ne rien négliger pour être non seulement complet, mais parfaitement loyal et juste. Il voulait être absolument armé pour attribuer à chacun sa part légitime et précise dans l'invention et les perfectionnements de cet instrument. Le mal l'a pris avant qu'il ait pu terminer son dessein; si, sur ce point d'histoire, des légendes se sont établies, M. l'abbé Maze en emporte le secret dans sa tombe, et ces légendes resteront l'histoire jusqu'au jour ou un autre chercheur osera s'attaquer de nouveau à la tâche énorme qu'avait assumée notre regretté collaborateur.

La liste de ses mémoires, de ses articles, de ses communications aux Sociétés savantes, serait longue. Qu'il suffise de dire qu'il laisse le souvenir d'un savant d'une conscience scientifique absolue, et, ce qui vaut mieux encore, la mémoire d'un excellent prêtre, d'une grande charité.

La perte de notre cher confrère sera vivement ressentie par ceux qui l'ont connu et estimé. Nous réclamons pour son âme les prières des lecteurs et amis du *Cosmos*.

SOMMAIRE

TOUR DU MONDE

PHYSIQUE DU GLOBE

A propos de la théorie des volcans. — M. Arthur Taquin a donné une théorie basée sur le développement de l'intensité électrique dans une région du globe. Cette théorie est parente de celle émise aussi par M. Lefort, de Nevers.

A cette occasion, M. de Lapparent écrit à la *Revue scientifique* une lettre que nous nous reprocherions de ne pas reproduire.

« La *Revue scientifique* du 14 juin, dit-il, contient un article de M. Arthur Taquin, relatif à la théorie des volcans, et où je suis assez vivement pris à partie, comme représentant d'une géologie « officielle », engagée dans une voie tout à fait fausse, d'où M. Taquin s'applique à détourner nos contemporains.

» Je pourrais m'étonner de cette épithète d'*officiel*, appliquée à quelqu'un qui professe, en toute liberté, dans l'établissement le moins officiel qu'il y ait en France, et dont les ouvrages ne doivent certainement à aucun patronage public le crédit qu'on a bien voulu leur accorder.

» Je n'entends pas discuter ce point de vue, et je m'attacherai seulement à signaler quelques étrangetés que je relève dans les affirmations de M. Taquin.

» Cet auteur nous fait savoir que là où le fond des mers est à 9 000 mètres sous le niveau océanique, la température, à raison d'un degré par 30 mètres, devrait être de 300 degrés! Ce calcul paraîtra tout à fait étourdissant aux pauvres gens imbus de la physique « classique », et qui savent que l'accroissement de la chaleur avec la profondeur n'a de sens qu'*à partir de la surface de l'écorce solide*, que celle-ci soit soumise au contact de l'atmosphère ou à celui d'une nappe d'eau. De la sorte, quelle que soit l'altitude de la surface, l'augmentation s'évalue en partant de la température moyenne extérieure. Autrement, avec la manière de faire de M. Taquin, la température de la surface de l'écorce, au niveau de la mer, devrait être supérieure d'une centaine de degrés à ce qu'elle peut être à 3 000 mètres d'altitude!

» D'autre part, personne (du moins parmi les classiques) n'ignore que l'eau du fond des océans, en libre communication avec les espaces circumpolaires, est plus froide tout simplement parce que l'eau de mer froide est plus dense que l'eau chaude, de sorte que les eaux refroidies au contact des glaces du pôle gagnent forcément le fond, où elles restent indéfiniment.

» Comme d'autre part, ainsi qu'il est aisé de le calculer, le flux de chaleur traversant l'écorce ne peut relever la température externe de plus d'un trentième de degré, on voit tout de suite quelle valeur peut être attribuée à l'argument tiré de la température qui règne au fond des mers.

» Ajoutons que, si la science libre n'a fait connaître à M. Taquin aucun sondage dépassant 1 400 mètres, la science officielle en connaît, en Silésie notamment, qui ont dépassé 2 000 mètres, et où le même accroissement de la température a continué à se faire sentir. Si M. Taquin connaît une hypothèse autre que celle du feu central, qui puisse expliquer comment il règne, à deux kilomètres de la surface, une chaleur constante de plus de 75 degrés, ce serait vraiment charitable à lui de nous la faire connaître.

» En revanche, nous nous permettrons de lui demander où il a puisé l'information suivante (p. 740, col. I, ligne 6 du bas) : « Aux États-Unis, » après une période d'inactivité de trente ans, le » volcan Iona lance de la fumée et des vapeurs. » Si tout ce qui rappelle la catastrophe des Antilles n'était pas si triste, on pourrait dire que cette découverte du volcan Iona est une des choses les plus réjouissantes que la fantaisie des journalistes ait imaginées à ce propos. Mais qu'un homme aussi bien informé que M. Taquin s'y soit laissé prendre, c'est vraiment difficile à expliquer.

» Quant à la théorie, propre à l'auteur, qui rattache les manifestations de l'activité volcanique à une augmentation de « l'intensité électrique » dans une région du globe, provoquant l'électrolyse de l'eau contenue dans la terre et la fusion des roches, nous nous permettrons une simple remarque.

» Il existe en plein Pacifique, dans les îles Sandwich, un volcan qui, à lui seul, vaut tous les autres volcans de la terre par l'importance des produits épanchés. C'est celui de l'île Hawaii, le Mauna Loa. Emergeant du sein d'un océan où la sonde descend entre 3 et 4 kilomètres, il s'élève jusqu'à plus de 4 000 mètres d'altitude, entièrement formé d'une superposition de coulées, dont M. Lowthian Green a évalué le volume total à près de 300 000 kilomètres cubes. De mémoire d'homme, ce volcan est en activité constante. Sur son flanc s'ouvre, à 1 200 mètres d'altitude, la célèbre chaudière de Kilauea, où la lave, arrivant à l'air libre, forme un lac constamment à l'état d'ébullition tranquille; et, de temps en temps, d'autres poussées de lave débordent paisiblement du sommet même de la montagne, envoyant jusqu'à 60 ou 80 kilomètres des coulées aussi fluides qu'un laitier de haut-fourneau.

» Or, jamais qui que ce soit n'a observé à Hawaii ni explosions, ni projections, ni phénomènes électriques spéciaux. Si le plus important des volcans terrestres se passe entièrement des conditions que M. Taquin juge indispensables à l'activité volcanique, c'est qu'apparemment cette dernière relève d'une autre cause.

» M. Taquin admet que les habitants de Saint-Pierre ont été « électrocutés » par le contact des nuages et des vapeurs chargés d'électricité. Il est remarquable que cette électrocution ait respecté les marins du *Roddam*, qui n'ont eu à souffrir que de la chute des pierres incandescentes. Surtout on se demande comment elle a épargné le groupe des religieuses de Saint-Joseph de Cluny qui, réfugiées dans leur chapelle, où elles avaient passé la nuit en prières, par crainte des pillards dont, la veille au soir, elles avaient entendu les menaces de mort, ont ainsi échappé à la destruction universelle. L'électricité n'a pas de ces délicatesses, et les murs d'un couvent ne lui opposent pas de barrière suffisante.

» Au dire de M. Taquin, « la science moderne n'a » jamais été en mesure de prévoir la moindre érup- » tion, ni de nous indiquer la tournure qu'allaient » prendre les événements au cours de cette érup- » tion ». Si par « science moderne » il fallait entendre la dose de connaissances géologiques que pouvaient posséder à la Martinique les membres de la Commission nommée par le gouverneur, l'affirmation pourrait être acceptée. Mais la science *classique* n'ignore pas qu'un volcan réduit à la condition de solfatare (c'était le cas de la Montagne Pelée) peut toujours se réveiller, et que ce réveil est certain quand on le voit commencer à émettre des vapeurs et des fumées; après quoi la projection de cendres sera le signe infaillible de l'ascension de la lave, c'est-à-dire du danger suprême. C'est uniquement pour avoir méconnu ces vérités que la population a été mal à propos rassurée.

» Aussi est-il tout à fait curieux d'entendre dire que la science officielle est responsable de la mort des habitants de Saint-Pierre, auxquels elle avait inspiré une fausse sécurité. Nous aimerions à connaître les titres de ces représentants de la « science classique » qui, le 7 mai, auraient conclu à l'absence de tout danger grave. Nous ne savions pas, en vérité, la connaissance de la géologie traditionnelle aussi répandue parmi les fonctionnaires, même coloniaux, alors que, depuis tant d'années, ses représentants luttent pour obtenir qu'elle reçoive sa petite place sur les programmes de l'enseignement secondaire.

» Toutefois, nous l'avouons sans détours, si une meilleure connaissance des choses devait aboutir, comme le souhaite M. Taquin (p. 743, col. 1), à des prescriptions législatives pour « défendre stricte- » ment la construction d'habitations en dedans de la » ligne circonscrivant les domaines du volcan », nous serions presque tenté de demander qu'on nous ramenât aux carrières de notre primitive ignorance. Car alors il n'y aurait plus qu'à interdire aussi l'occupation des vallées sujettes aux inondations, celle des pentes exposées aux éboulements, enfin l'habitation des pays où l'expérience a prouvé que les cyclones, les raz de marée et les ouragans de grêle ont coutume de passer.

» L'auteur de l'article ne se contente pas d'aspirer à tout prédire; il aspire aussi à empêcher tout dommage et professe la conviction que la science électrique saura nous mettre à l'abri de catastrophes comme celle des Antilles. Au lieu de s'attaquer à des problèmes si exceptionnels, que n'emploie-t-il ses connaissances et son zèle contre ces calamités vulgaires qui s'appellent la maladie et la mort, dont la menace pèse constamment sur chacun de nous? Hélas! lui en coûterait-il d'avoir à confesser son ignorance, comme il reproche à la science officielle de ne pas vouloir avouer la sienne, afin que son honneur reste sauf?

» Pour nous, qui ne nourrissons pas d'aussi ambitieuses visées, nous ne faisons nulle difficulté de reconnaître que l'homme, même le plus instruit, est très peu de chose en face des puissances de la nature; et rien ne peut mieux nous confirmer dans le sentiment de cette humilité que de voir les étranges consultations auxquelles le désastre de la Martinique a donné lieu depuis un mois. » A. DE LAPPARENT.

MÉTALLURGIE

Le vanadium. — Le monde métallurgique, surtout à l'étranger, se préoccupe depuis quelque temps des propriétés singulières de l'acier au vanadium.

Il paraît, en effet, que l'adjonction à l'acier de



3 à 5 pour mille de ce métal encore peu connu lui communique des propriétés remarquables.

Le vanadium augmenterait du simple au double les coefficients de résistance du fer ou de l'acier dans toutes les circonstances (choc, écrasement, allongement, etc.), et donnerait en même temps à l'acier une dureté telle que l'ensemble de ces qualités nouvelles permettrait de réduire presque à moitié l'épaisseur des plaques de blindage.

Il est difficile d'admettre que la présence dans un alliage de fer de 1/3 à 1/2 pour cent d'un élément quelconque puisse avoir un effet aussi intense et surtout aussi général, aussi explique-t-on cet effet par l'avidité extrême que, *dans certaines circonstances*, le vanadium présente pour l'oxygène. Cette avidité ferait que la présence de quantités même infimes de vanadium dans un bain d'acier en fusion amènerait la réduction immédiate et *absolue* de toute trace d'oxyde de fer encore existant dans la masse; or, on attribue à ces traces d'oxyde, inévitables sans le vanadium, la rupture des aciers les mieux préparés.

Une propriété singulière des aciers au vanadium est d'acquérir leur maximum de dureté, non par la trempe, mais bien par le recuit à 700 ou 800. Ce fait a des conséquences variées : par exemple, on fait l'expérience de faire fonctionner à toute vitesse et à toute puissance une raboteuse dont l'outil est en acier au vanadium. Bientôt l'outil s'échauffe, et, lors même qu'il atteint le rouge, il continue à enlever les mêmes copeaux de fer ou de fonte sans donner trace de fatigue. Il est presque inutile de remarquer qu'en pareil cas un outil en acier ordinaire serait complètement détrempé et ne mordrait plus la fonte.

Cette propriété a une importance particulière pour les projectiles. On sait que le choc qu'ils éprouvent en atteignant le but les porte à une température élevée. Si, grâce au vanadium, cette température ne diminue plus la dureté de leur pointe et par conséquent laisse à cette pointe toute son acuité, leur puissance de pénétration conservera toute sa force.

Les applications du vanadium seraient nombreuses. Au point de vue militaire, qui nous intéresse surtout, elles devraient, dit-on, et par les raisons que nous avons indiquées, amener une révolution dans les armements et dans la puissance de pénétration de projectiles lourds. Incidemment, elles permettraient la fabrication de casques et de cuirasses aussi légers qu'efficaces.

Le vanadium a valu jusqu'à 130000 francs le kilogramme. Il vaut maintenant, croyons-nous, 150 francs.

(*Journal de l'Electrolyse.*)

LES JEUX DES ANIMAUX (1)

Les efforts accomplis par un animal qui joue sont les mêmes que ceux auxquels il se livre en vue d'une activité sérieuse. Agitez un morceau de papier devant un jeune chat, il sautera sur cet objet mouvant, jouera avec lui comme il le ferait avec une souris, avec la seule différence que s'il n'est pas rassasié, la jeune souris sera croquée à la fin. Si on analyse avec un peu d'attention tous les jeux auxquels se livrent les animaux, on voit qu'ils se ramènent tous de même à une imitation ou à une répétition d'actes instinctifs, mais sans l'objet précis qu'ont ces actes, et si on ne peut pas dire qu'ils jouent pour dépenser un excès d'énergie, il faut convenir qu'ils y emploient une activité sans but direct apparent, une activité de luxe. Mais on ne peut affirmer que c'est ce besoin unique de dépenser la force qui les pousse à jouer.

Le jeu est une récréation. Se récréer, c'est régénérer en soi-même des forces psychiques et physiques usées, refaire provision d'énergie, se créer à nouveau, se re-créer. Cette recréation se pourrait obtenir par la nourriture et le sommeil; mais elle se produit aussi lorsqu'on dépense des forces pour en gagner, et c'est le cas dans le jeu.

Cette théorie émise par quelques auteurs est en apparence tout à fait en contradiction avec celle de Schiller qui voit dans le jeu le besoin de dépenser un excès d'énergie.

Elle peut s'appliquer aisément au jeu des hommes intelligents qui trouvent dans certaines distractions un repos, une détente de leur esprit qui se refait, se re-crée dans une activité d'un autre ordre. Mais si le jeu sert à la recréation prise dans ce sens spécial pour l'homme, on ne peut dire, au moins pour les animaux, que ce besoin ait créé le jeu.

L'animal jeune en jouant obéit à ses instincts, et il obtient de la sorte une maîtrise sur ses organes; les jeux sont pour lui des exercices d'éducation. C'est la théorie que Karl Groos essaye de démontrer.

L'instinct constitue en lui-même une puissance qui n'a pas besoin d'un excédent de force emmagasinée pour se transformer en activité.

Il me semble que l'innéité des instincts n'a aucun besoin de démonstration. Pourtant, comme elle est quelquefois discutée, je citerai quelques exemples qui en démontrent la parfaite existence.

(1) Suite, voir p. 771.



« Douglas Spalding sortit des poussins de l'œuf et leur mit immédiatement sur les yeux un capuchon qu'il n'ôta que quelques jours après. Il débarrassa l'un des poussins de ce capuchon alors qu'il n'avait pas tout à fait trois jours. Six minutes après, le poussin suivait déjà des yeux et de la tête une mouche éloignée d'environ douze pouces; quelques minutes plus tard, il picota ses propres doigts de pied; puis, d'un mouvement très énergique, il happa une mouche, qu'il avala; il courut ensuite d'une allure très assurée vers la poule qu'on avait apportée et n'eut besoin ni d'associations d'idées, ni d'expérience pour vaincre ou éviter les obstacles; c'étaient les premiers pas de sa vie. Spalding a aussi prouvé expérimentalement que les jeunes hirondelles savent voler, sans l'avoir appris, aussitôt qu'elles ont atteint l'âge nécessaire. Il raconte encore: « Un jour, je caressai mon chien et je plongeai ensuite ma main dans un panier qui contenait quatre petits chats aveugles âgés de trois jours. L'odeur de ma main les fit jurer d'une façon très comique. » Romanes a réussi une expérience analogue avec de jeunes lapins et sur des furets. Hudson trouva un jour des œufs Parra Jacana: « Pendant que j'examinais l'un des œufs que je tenais dans ma main, il s'ouvrit tout à coup et le jeune oiseau sauta de ma main et tomba dans l'eau. Je suis fermement convaincu que l'éclosion subite de l'oiseau et sa fuite étaient le résultat d'une tentative énergique pour se délivrer, tentative à laquelle il avait été certainement amené par les cris redoublés de ses parents qu'il entendait. Je me baissai pour le sauver de la mort, mais je vis de suite qu'il n'avait guère besoin de moi: car, à peine dans l'eau, il tendit le cou et nagea, le corps presque submergé, comme un canard blessé qui veut se soustraire à l'observateur; il se dirigea vers une petite colline, sortit de l'eau, se cacha dans l'herbe, et y resta accroupi et immobile comme une jeune farlouse. » Weinland dit de la *chelydra serpentina:* « Pendant des mois, de petites tortues sortent tous les jours des œufs cachés dans le sable et la mousse. Et le premier mouvement qu'elles font avec leur tête sortant de la coquille est de happer et de mordre (1). »

Le jeune animal qui joue fait l'exercice pour apprendre le métier d'adulte, il obéit à ses instints encore inutilisables. Sous une forme un peu paradoxale, K. Gross dit avec quelque vérité que la jeunesse est nécessaire à l'animal, pour qu'il puisse jouer et apprendre ainsi à se servir plus tard avec fruit des tendances instinctives qu'il possède.

(1) K. Groos, *Les jeux des animaux.*

Pourquoi l'adulte joue-t-il? Tout d'abord, comme je l'ai dit au début, l'activité physique, le mouvement apportent une satisfaction, une joie: la danse, la course et certains exercices auxquels se livrent les enfants et même les grandes personnes, comme l'escarpolette, la balançoire, les chevaux de bois ou les montagnes russes ne sont agréables que pour ce motif. Il y a tout lieu de supposer que cette impression physique est la même pour les animaux.

En outre, le jeu a par lui-même et suivant son objet une valeur émotionnelle spéciale. L'animal qui poursuit une proie imaginaire ou qui se livre à la lutte a peut-être, à l'âge adulte, un ressouvenir agréable de vraies chasses et de luttes réelles.

Je trouve cette explication plus plausible, quoique terre à terre, que celle qui voudrait voir dans le jeu la satisfaction d'un besoin de domination, que satisferait la joie d'être cause. Ce besoin ne me paraît pas aisé à admettre chez les animaux. Un singe qui brise tout autour de lui est cause sans doute de la destruction, mais il me paraît obéir, soit à un besoin de mouvement désordonné, soit à la curiosité, soit encore, plus souvent sans doute, à la joie d'entendre du bruit, sinon d'en faire.

On a rapproché le jeu des tendances esthétiques dont il serait la première manifestation au moins chez l'homme.

L'animal peut avoir conscience de la pseudo-activité de son jeu. Mais, chez l'homme, cette conscience est très nette, et la forme psychologique de la conscience dans la pseudo-activité, c'est l'imagination. Dilthey écrit à ce sujet:

« Il se forme ainsi une sphère de rêve dans laquelle, au moment de l'enthousiasme, les images ont une pleine réalité. L'illusion ainsi produite ressemble à celle que nous observons chez l'enfant qui joue. L'art est un jeu, le poète et l'enfant sont tous deux des croyants; l'enfant croit à la vie de ses poupées et de ses animaux, le poète à la réalité de ses personnages. Et pourtant ils n'y croient pas. » On n'a plus rien à ajouter à ces paroles qui nous disent en effet: « ce que l'homme qui rêve, l'homme hypnotisé et le fou ont de commun avec l'artiste et le poète ». L'imagination est la faculté de tenir pour réelles de simples représentations. Dans le rêve, dans la suggestion hypnotique et chez les fous, il s'agit, dans la plupart des cas, d'une illusion non pénétrée par le moi; dans le jeu et dans l'art, en

revanche, il s'agit d'une « illusion volontaire consciente ».

L'imagination est là où l'on s'imagine quelque chose, là où l'on tient pour véritable d'une manière sérieuse ou jouée des choses seulement représentées, et c'est là, dit Karl Groos, la « caractéristique commune aux états psychologiques, de l'homme qui rêve, de l'hypnotisé, du fou, de l'artiste et de celui qui éprouve une jouissance esthétique. »

Il y a cependant de grandes différences parce que seul, l'homme raisonnable, ni fou, ni endormi, ni suggestionné, malgré un dédoublement momentané de son être psychologique, distinguera les rêves de son imagination de la réalité, les autres sont des hallucinés. Il s'agit là de rapprochements ingénieux, mais dont l'étude nous éloignerait trop, quoiqu'en pense Karl Groos, de celle des jeux des animaux.

Dr L. M.

LES POISSONS MIGRATEURS

La légende et la réalité.

On a appelé *migrateurs* — par une assimilation imprudemment hâtive avec d'autres animaux qui portent le même qualificatif — certains poissons, tels que la morue et le capelan parmi les Gadoïdes; le hareng, l'anchois, la sardine, parmi les Clupéides; le maquereau et le thon, parmi les Scombéroïdes.

Or, on avait tout simplement constaté un fait, savoir: que ces poissons apparaissaient périodiquement en grand nombre, à dates plus ou moins régulières, sur certains points des côtes ou de l'Océan, puis disparaissaient jusqu'à l'année suivante. Ce phénomène présentant une analogie — toutefois assez lointaine — avec l'arrivée et le départ des hirondelles, on l'a attribué, l'imagination aidant, à des migrations, à de longs voyages annuels, qu'accompliraient, pour des causes sur lesquelles on évitait forcément d'insister, certains habitants de la mer.

Les anciens écrivains ont même tracé leurs itinéraires avec une précision qui ne laisse rien à désirer. Voici ce que l'un d'eux dit du hareng, considéré comme le type du poisson migrateur :

« La grande caravane qui part tous les ans en janvier de dessous les glaces du Nord se partage en deux principales bandes: l'aile droite dirige sa course au couchant, et arrive en mars sur les côtes d'Islande; l'aile gauche va vers l'Orient, et se divise, à une certaine hauteur, en plusieurs bandes; quelques-unes se rendent sur les bancs de Terre-Neuve; d'autres nagent vers les côtes de Norvège et entrent, par le Sund, dans la mer Baltique; d'autres s'acheminent vers la pointe septentrionale du Jutland, et, après s'y être tenus quelque temps, vont rejoindre les bandes de la mer Baltique, en passant par le Belt. Après être restées quelque temps ensemble, elles se séparent de nouveau pour se rendre sur les côtes du Holstein, du Texel et du Zuyderzée.

» La bande qui se porte au couchant est la plus nombreuse. Arrivée sur les côtes d'Écosse, elle se sépare en deux colonnes, dont l'une se rend sur les côtes d'Angleterre, de Frise, de Zélande, de Brabant et de France, tandis que l'autre va côtoyer l'Irlande. Toutes se rejoignent dans le canal d'Angleterre, très affaiblies par les pertes immenses qu'elles ont faites, et vont disparaître dans la mer Atlantique.

» Ce qu'il y a de merveilleux en ceci, c'est que toutes les bandes de ces harengs, parties en une seule caravane, ont aussi un rendez-vous général; *on ignore le lieu et le temps* de ce rendez-vous, mais il est certain qu'après avoir reçu des échecs énormes, la grande caravane arrive enfin aux plages d'où elle était partie, divisée en deux bandes qui ont pris une route toute différente; l'une de ces bandes arrive par la partie de l'Est, et l'autre par le Nord. »

Pour les maquereaux, même histoire :

« *On dit* que ces poissons passent l'hiver dans la mer Glaciale. Vers le printemps, ils côtoient l'Islande, l'Écosse et l'Irlande et se jettent dans l'océan Atlantique. De là, une colonne, en passant devant le Portugal, entre dans la Méditerranée, tandis que l'autre entre dans la Manche, paraît en mai sur les côtes de France et d'Angleterre et en juin sur celles des Pays-Bas. »

Les auteurs anciens et même modernes ont aussi presque tous accepté comme un dogme que le thon fait une course annuelle depuis l'Atlantique, à travers toute la Méditerranée, pour aller frayer *dans la mer d'Azow*, et qu'il s'en retourne ensuite dans l'Océan.

Et ainsi, à peu près de même, pour tous les poissons dits « migrateurs ».

En réalité, ces poissons sont des espèces *pélagiques*. C'est le nom que donnent les naturalistes à tous les animaux marins qui ne restent pas cantonnés le long des rivages ou sur les fonds submergés, mais qui vivent sans aucune attache fixe en plein Océan. Naturellement, et en

vertu même de cette liberté d'allures, ils se déplacent, mais non pas par une migration régulière analogue à celle des hirondelles. Leurs déplacements sont soumis à un certain nombre de causes *variables*, dont quelques-unes nous échappent encore, et dont quelques autres se précisent peu à peu, telles que la température des eaux, les besoins de la nutrition et les nécessités de la ponte.

Que la température des eaux soit un facteur important dans les déplacements des poissons pélagiques, c'est ce que de multiples observations ont mis en évidence.

« M. le lieutenant de vaisseau Goëz qui a commandé pendant quelque temps à Concarneau la goélette *la Perle*, a pu établir une connexion manifeste entre le rapport des températures superficielle et profonde des eaux de la baie et



Le hareng.

les époques d'apparition et de disparition de la sardine d'été. » (Pouchet, *La question de la sardine*, *Revue scientifique*, 11 juin 1887.)

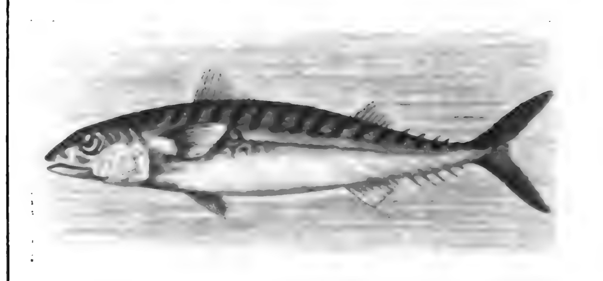
De même, la constatation d'une préférence marquée de la morue pour certaines couches liquides d'une température déterminée a été utilisée pratiquement par nos pêcheurs de Saint-Pierre et Miquelon et de Terre-Neuve. Ils font précéder la pose de leurs lignes d'une exploration de la mer avec un thermomètre-sondeur dont les indications de température leur marquent la profondeur et l'étendue de l'aire où ils ont le plus de chance de rencontrer la morue.

Beaucoup de poissons pélagiques fréquentent de préférence les mers froides qui sont, jusqu'à un certain point, essentielles à leur existence.

Hatton et Hervey (*Histoire de Terre-Neuve*) insistent tout particulièrement sur ce fait.

« Le courant arctique, disent-ils, qui baigne les côtes du Labrador, de Terre-Neuve, du Canada et d'une partie des États-Unis, refroidissant l'atmosphère et charriant d'immenses champs de glace, est la source des grandes richesses maritimes de ces régions. Si ce courant froid faisait tout à coup défaut, la morue, le hareng, le maquereau, le flétan, le loup-marin, etc., etc. qui aujourd'hui affluent dans les mers du Nord, disparaîtraient entièrement. Les grands intérêts maritimes dépendent donc autant du courant arctique que les intérêts agricoles dépendent de la pluie et du beau temps. »

Au sud du Labrador, ce courant prend le nom de *courant du Labrador*, et la superficie qu'il couvre le long des côtes de l'Amérique du Nord, dans la région où il se heurte au Gulf-Stream, est l'endroit par excellence où certains poissons viennent frayer et chercher leur nourriture. Car, quoique la température particulière du courant du Labrador soit nécessaire à leur croissance, ce n'est cependant pas uniquement à cause de cette température que ces poissons s'y pressent, mais



Le maquereau.

aussi et surtout parce qu'ils y trouvent leur nourriture en abondance.

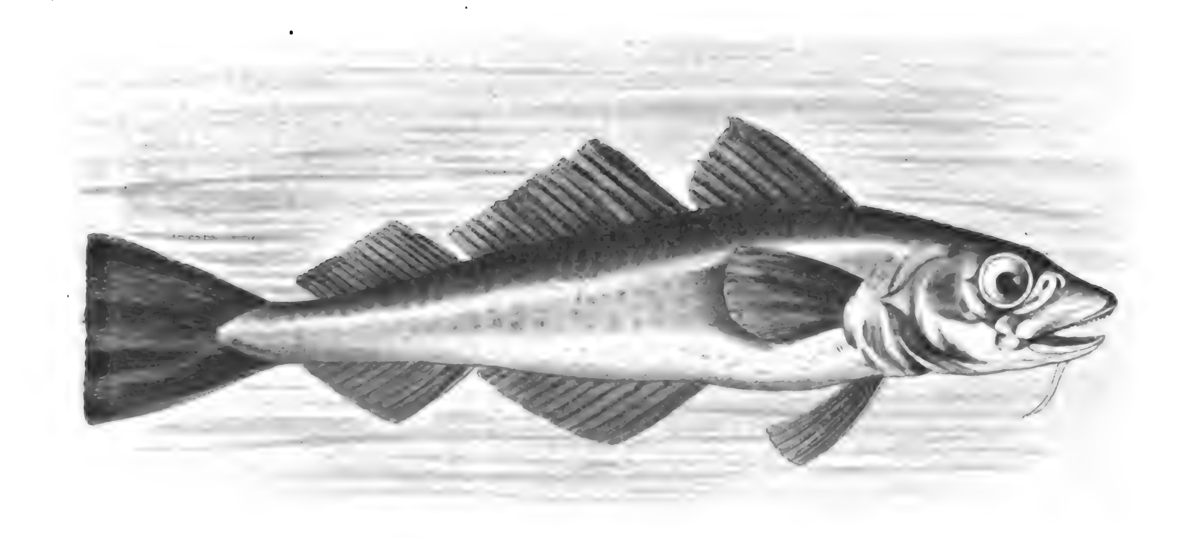
En effet, les mers arctiques et le courant qui en provient fourmillent de petits animaux pélagiques (foraminifères, radiolaires, mollusques ptéropodes, etc.) formant en plusieurs endroits, dit le professeur Hind, « une masse grouillante, une sorte de *limon vivant* couvrant des centaines de milles carrés, dont se nourrissent, non seulement les innombrables millions de poissons, grands et petits, qui se pressent sur les côtes du Canada, de Terre-Neuve et des États-Unis, mais encore, comme l'a démontré le Dr Brown, les myriades d'oiseaux aquatiques qui, pendant la saison d'été, fréquentent les mers du Nord ».

Aussi, personne ne tient-il plus compte de l'ancienne théorie relative à la migration des poissons qui fréquentent ces parages. Tout le monde est convaincu que le poisson capturé sur ces côtes est indigène des profondeurs marines adjacentes, qui constituent son véritable *habitat*. Ainsi, même durant les mois d'hiver, on capture du hareng et d'autres poissons dits migrateurs à peu de distance des côtes où ils viennent au printemps, en bancs considérables, à la recherche de nourriture ou de lieux favorables à la ponte,

et ils retournent, par le même chemin, en ligne droite, à leur *habitat*.

En résumé, les poissons pélagiques habitent normalement certaines aires océaniques où ils présentent deux sortes de déplacements: déplacements en profondeur ou bathymétriques, déplacements des grands fonds aux côtes et *vice versa*. C'est la *bathic migration* et la *littoral migration* du regretté Brown Goode, dont le magnifique ouvrage *Oceanic Ichtyology* a été publié par la *Smithsonian Institution*.

Cela est vrai des poissons pélagiques de l'Atlantique comme de ceux de la Méditerranée, notamment du thon, qui vit normalement dans les profondes cuvettes de la partie occidentale de cette mer, où on le pêche *en toute saison*, et dont les migrations se réduisent à venir frayer sur les bas-fonds les plus voisins. C'est ce qui résulte,



La morue.

notamment, de l'enquête faite par le professeur Pietro Pavesi, de l'Université de Pavie, sur *le Migrazioni del tonno* (Milan, 1887).

PAUL COMBES.

LES PROBLÈMES DE LA LINGUISTIQUE (1)

A l'extrême opposé de la théorie *fidéiste* soutenue par A. de Bonnald, Bautin et les philosophes du siècle dernier qui ont admis qu'en *fait* Dieu a communiqué au premier homme la science infuse du langage, se dresse la théorie *transformiste*, et nous devons reconnaître que le nombre de ses partisans, tant en France qu'à l'étranger, est considérable et a pour représentants des savants dont on ne peut nier ni la valeur ni la puissance d'intuition. D'après Darwin, H. Spencer, Broca, Abel Hovelaque, Schleicher, etc., le langage, comme la nature humaine tout entière, est une évolution naturelle des facultés animales. L'homme étant issu, après une très longue série de transformations lentes, d'espèces animales antérieures, la faculté du langage est en lui le résultat d'un progrès très marqué, capital même, dans les diverses adaptations successives des *précurseurs de l'homme* au milieu, aux occupations nouvelles, à une meilleure et plus heureuse évolution. Pour les philosophes et anthropologistes de cette école, la faculté du langage n'aurait été acquise que peu à peu, très lentement et après des tentatives longtemps infructueuses, mais enfin plus heureuses des primates. Pour eux, ces primates ou anthropoïdes, précurseurs de l'homme, devinrent enfin *hommes*, lorsqu'ils réussirent à prononcer quelques sons articulés, quelques syllabes auxquelles consciemment ils attachèrent un sens. D'après Ch. Martin (*Revue des Deux-Mondes*, 1871.) le langage articulé est le *caractère distinctif de l'homme*. Hunfalvy dit d'une autre façon que *l'origine de l'homme doit être placée à l'origine du langage*, pensée juste en elle-même, si le savant hongrois n'a pas voulu dire autre chose, sinon qu'avant l'apparition de *l'homme* sur la terre il n'y avait parmi les êtres existants pas de place pour le langage articulé. Le célèbre na-

(1) Suite, voir p. 784.

turaliste Hæckel, que son athéisme a rendu plus fameux que ses découvertes, énonce clairement sa croyance à l'évolution quand il écrit : « Rien n'a plus contribué à ennoblir et à transformer les facultés et le cerveau de l'homme que l'acquisition du langage. Aussi est-ce à bon droit que les représentants de la philologie comparée considèrent le langage humain comme le *pas* le plus décisif qu'ait fait l'homme pour se séparer de ses ancêtres animaux. » Retenez cette affirmation du naturaliste allemand. On pourrait lui demander à quelle période de cette séparation de ses ancêtres encore animaux l'homme cessa d'être animal. Est-ce lorsqu'il parvint à prononcer consciemment un mot ou une série de mots? Ces mots étaient-ils de simples cris, des voix ou des syllabes articulées? Hæckel et les autres partisans de l'évolutionisme négligent ces petits détails. Ils ont leur importance cependant pour les philosophes et les linguistes, sinon pour les anthropologistes. Ainsi, pour cette école très hardie dans ses affirmations, mais qui n'a guère pu jusqu'à présent trouver le passage d'une espèce à une autre, il s'agit, bien entendu, des vertébrés supérieurs, il n'y a pas de différence essentielle entre la faculté de la parole acquise par degrés et en surmontant de continuels obstacles et celle que l'homme plus civilisé a certainement inventée ou créée, d'exprimer sa pensée par différentes espèces d'écritures, figuratives des objets, symboliques ou enfin purement arbitraires. Dans le but peu dissimulé de faire prévaloir leur système de la transformation du *primate en homme*, ils exagèrent à plaisir l'importance du langage sur toutes les autres facultés intellectuelles de l'homme, et affirment que *l'homme n'est homme* que parce qu'il a la faculté de la parole.

A. Schleicher ose écrire : « Si c'est le langage qui fait l'homme, nos *premiers pères n'ont réellement pas été des hommes*, ils ne le sont devenus qu'au moment où se forma le langage, et cela grâce au développement du cerveau et au développement des organes de la parole. » « La linguistique, dit à son tour A. Hovelacque (*La linguistique*, 1 vol. broché, édit. 1877, p. 37), comme toutes *les autres sciences naturelles* (assertion bien hasardée), *nous force à admettre : que l'homme s'est développé de formes inférieures* (c'est précisément ce qu'il faudrait démontrer), qu'il est *devenu homme*, *mais qu'il n'est pas né homme par un coup de baguette quelconque*, 37-38). » Non, assurément, l'homme n'est pas né par un coup de baguette quelconque; mais il s'agit précisément d'un *homme déterminé*, du premier homme pour nous, et non pas de l'homme en général. Cet homme a été créé par un être infiniment supérieur en intelligence et en puissance, par *Dieu* en un mot, dont le nom ne se trouve pas une seule fois dans tout le cours de votre ouvrage, dont je ne méconnais ni la valeur ni la documentation. Mais on met au défi toute l'école darwiniste de remplacer Dieu par une *hypothèse* scientifique acceptable. Sous le spécieux prétexte d'établir une science positive, les disciples de Darwin, qui n'a pas nié la création (soit dit en passant), aboutissent à formuler le plus abject athéisme. « Si nous ne pouvons admettre, écrit encore Hovelacque (*loc. cit.*, 37), sans tomber dans les conceptions métaphysiques (où serait le danger?) sans fondement que la faculté du langage a été acquise à l'homme sans cause, sans origine *ex nihilo*, il nous faut bien accepter alors qu'il a été le fruit du développement des organes. Cela suppose avant l'homme un autre être en train de devenir homme. Ainsi que l'enseigne Schleicher, il faut admettre qu'un certain nombre de ces êtres encore dépourvus du langage articulé mais *bien près de l'acquérir*, le gagnèrent en réalité sous l'influence de conditions heureuses, et, dès lors, ils eurent réellement droit à la dénomination d'hommes. Mais, par contre, un certain nombre d'entre eux, moins favorisés par les circonstances, échouèrent dans leur développement et tombèrent dans la métamorphose régressive. Nous aurions à en reconnaître les restes dans les anthropomorphes : gorilles, chimpanzés, gibbons et orangs. »

Ces citations suffisent. Il faut avoir une extrême confiance dans la crédulité de ses lecteurs pour oser affirmer de pareilles théories. Nous nous bornerons à deux réponses, l'une de pure logique, l'autre absolument pratique :

Il est impossible que le langage *instinctif* et purement *émotionnel* d'un animal, si perfectionné et intelligent qu'on le suppose, se transforme en ce langage *réfléchi*, *conscient et conceptuel* qui caractérise la parole humaine. En effet, l'homme seul parmi les animaux de la création possède la faculté *d'abstraire et de généraliser* qui fait totalement défaut à l'animal. Il y aurait à tenir compte aussi des deux autres notes caractéristiques de la nature humaine : *la moralité et la religiosité*. Il suffit de les mentionner pour mémoire.

La réponse d'ordre pratique est celle-ci : Les circonstances favorables dont parlent Schleicher et après lui Hovelacque, à l'évolution des espèces et surtout au passage d'un primate quelconque à l'état d'homme n'ont jamais été plus nombreuses

que de nos jours. Or, on met au défi les physiologistes et les naturalistes les plus habiles et les plus sagaces d'amener un des primates gibbons, chimpanzés, orangs à prononcer *consciemment*, je ne dis pas quelques phrases, mais un seul mot en n'importe quelle langue, même purement monosyllabique. Si l'expérience aboutit non pas seulement après quelques mois, mais après des années, la théorie transformiste aura triomphé, et la possibilité pour un primate de passer à l'état d'homme en acquérant la faculté de la parole restera établie. Le premier couple humain créé en pleine possession de ses facultés physiques intellectuelles et morales a réduit en *acte* sa puissance innée de parler; mais tous les autres humains, vu leur état de faiblesse organique et intellectuelle, ont dû et devront *apprendre à parler une langue déterminée.*

II

Variété des langues.

Abordons maintenant le second problème de la linguistique. Pour quelle cause les diverses races humaines, que jusqu'à preuve du contraire nous considérons comme issues d'un seul couple, ont-elles parlé et parlent-elles encore des langues si différentes? La solution de ce problème paraît plus aisée que celle de l'origine du langage; car ici l'observation directe des faits, leur analyse et leur interprétation se prêtent à une étude expérimentale plus aisée. Autre chose est la *faculté* du langage en général innée dans l'enfant, même lorsqu'il *naît sourd et muet* et parfois aveugle (1), autre chose est le *parler*, l'*élocution* d'une *langue déterminaire* si rudimentaire soit-elle. C'est là une distinction capitale essentielle qui ne doit jamais être perdue de vue dans cette discussion.

L'histoire des siècles passés prouve, non moins que les considérations tirées de la philosophie et de l'étude directe des problèmes linguistiques, que *jamais* homme n'a pu *inventer* une langue et encore moins l'imposer à ses semblables.

Comment donc expliquer *le fait* de la très grande diversité de langues jadis parlées ou encore parlées à la surface du globe, alors surtout que les hommes avaient le plus grand intérêt à parler la même langue? Une fois *inventées*, s'il est permis d'employer cette expression, nous chercherons à montrer *comment* les langues entrent dans la période historique. Comme les individus qui les emploient, elles ont *eu* une origine ; elles suivent un développement plus ou moins progressif, elle atteignent une maturité et peuvent durer plus longtemps que les individus qui la parlent si elles ont pu être *fixées par l'écriture*. Mais, souvent elles ont une existence très éphémère, durent quelques générations à peine et peuvent totalement disparaître, comme cet idiome américain mentionné par De Humboldt et parlé par la tribu des Atures au Guatémala, tribu totalement anéantie par la tribu ennemie des Guaranis et dont on n'avait retenu que quelques mots, prononcés par un vieux perroquet.

Fixons d'abord les trois causes fondamentales d'où a pu naturellement provenir la diversité des langues :

1° Cette diversité a pu résulter de la partie purement phonétique, c'est-à-dire de la forme extérieure que prend un mot ou plutôt un ensemble de sons pour être le signe d'une idée déterminée;

2° Du rapport qui existe ou qui existait à l'origine entre l'expression externe de la pensée et son objet matériel ou imaginaire;

3° Enfin de l'appareil grammatical, rapport fondé d'une part, sur l'expression extériorisée de la pensée et sa forme logique interne; ce qu'on appelle la *forme intérieure* du langage.

C'est le développement simultané, mais variable de ces trois influences prépondérantes sur le langage qui a produit, surtout la troisième cause, la diversité considérable des langues jadis connues ou connues aujourd'hui, diversité, hâtons-nous de le dire, beaucoup moins grande que le vulgaire se l'imagine.

En cherchant les rapports qui existent entre deux ou plusieurs langues déterminées, il importe avant tout de se préoccuper de cette *forme intérieure* des langues, de sa syntaxe, plus que des mots pris isolément. C'est pour avoir ignoré ou méconnu cette sage prescription que, pendant des siècles, jusqu'à ces derniers temps — nous voulons parler des premières années du XIXe siècle, — la science du langage fondée sur des étymologies hasardées, irrationnelles, a vainement cherché sa voie et est tombée dans les plus singulières aberrations. On supposait une parenté généalogique ou collatérale entre des idiomes absolument différents parce qu'on rencontrait des mots similaires ou à peu près, désignant des objets identiques et parfois même prononcés de la même manière dans des langues par ailleurs très dissemblables.

(1) Nous faisons allusion à un cas célèbre naguère étudié dans la *Revue philosophique*, t. Ier. Il s'agit d'une *aveugle sourde muette*, Laura Bridgman, qui a été instruite au moyen d'un langage *tactile*. (Notice du Dr Howe.)

Avant tout (*ante omnia*), écrit l'éminent philologue A. Schlegel dans la recherche inexplorée des langues, il faut se préoccuper de la grammaire (*respici debet ratio grammatica*) ; car c'est elle que les ancêtres transmettent à leurs descendants, elle ne saurait être séparée de la langue qu'elle représente, et alors même que le peuple qui la parle accepte une foule de *mots étrangers*, celui-ci n'abandonne cependant ni sa syntaxe ni sa manière spéciale de s'exprimer. Par exemple, les Turcs, en adoptant l'islamisme, ont introduit dans leur vocabulaire une multitude de mots arabes et persans, mais ils n'ont nullement modifié leur grammaire et ont assoupli ces vocables étrangers à leur syntaxe. L'illustre cardinal Wiseman (2ᵉ discours sur la Religion révélée) a donné l'excellent commentaire qui suit à cette sagace remarque du linguiste allemand.

Nous avons ici l'expression de deux opinions importantes: La grammaire ou syntaxe forme la partie *innée* et *essentielle* de la langue, et aucun peuple ne peut s'adapter la grammaire d'un autre, car, en même temps qu'il en adopte les *mots*, il devrait aussi en accepter la *forme intérieure*.

M. Renan, dans son histoire des langues sémitiques, adopte cette manière de voir et se trouve en ce point d'accord avec les deux éminents écrivains susnommés et un autre linguiste allemand très estimé, M. Pott (Voir *Allgem. Litteratur Zeitung*, 1849, nº 198). L'accord d'écrivains catholiques, protestants et rationalistes sur un point de cette importance est une haute présomption de la justesse de l'observation de Schlegel.

C'est en suivant ces indications de maîtres éminents et d'autres non moins compétents qui, depuis l'époque où ces lignes furent écrites, ont approfondi ces questions difficiles, que nous donnerons ici la classification encore *provisoire*, peut-être, des langues répandues à la surface du globe, en *trois* grandes catégories. Cette classification, si elle n'est pas définitive, a du moins l'avantage de jeter un jour éclatant sur les procédés fondamentaux employés par l'esprit humain dans l'expression extérieure de la pensée.

Les linguistes admettent donc trois types ou classes fondamentales des langues : Au point de vue *morphologique*, c'est-à-dire de l'état de la racine et des formes qu'elle peut revêtir:

1º Le type *monosyllabique*, par exemple, le chinois ; les mots sont pour la plupart monosyllabiques, absolument invariables, se rapportant à onze ou douze cents types homophones, c'est-à-dire offrant un son identique et qui ne diffèrent que par l'intonation, laquelle suffit à leur donner une signification différente et distincte;

2º Le type dit *polysynthétique*, dont en Europe le turc et le hongrois nous offrent un exemple. Ces langues s'appellent aussi agglutinantes, parce qu'autour de la racine restée *intacte et invariable*, viennent s'adjoindre, s'agglutiner, d'autres syllabes préformantes ou suffixes, qui en modifient le sens fondamental.

3º Les langues dites à *flexion*, dont le type primitif, le sanscrit, a donné naissance à un des groupes les plus nombreux et les plus remarquables des langues les plus policées et les plus cultivées : grec, latin, slave, germain, etc., et les langues qui en sont dérivées. Nous insisterons, dans notre prochain article, sur cette classification, aussi simple qu'elle est rationnelle.

(*A suivre.*) A. PARADAN.

CONTRE LE FEU ET CONTRE L'EAU

Il n'est pas, je le crois, de péril plus redoutable et plus affolant que celui du feu. Et de fait, dans chaque incendie important, on trouve des personnes qui meurent faute de savoir de quel côté se diriger, prises entre l'escalier en flammes et le vertige de la rue.

La fenêtre est cependant l'orifice naturel du sauvetage. Ce qui manque généralement, c'est le moyen de s'en servir sans danger.

Ce moyen, il semble que l'appareil Holthausen le fournit très simplement, c'est pourquoi il est utile de le faire connaître à ceux qui l'ignorent, comme je l'ai moi-même longtemps ignoré, bien qu'il soit déjà ancien, puisque c'est à lui que Taskin a dû de sortir indemne de la fournaise de l'Opéra Comique.

Cela s'appelle le « descenseur à spirale », n'a pas de mécanisme, et notre figure 1 montre que c'est d'un fonctionnement enfantin.

C'est essentiellement une corde terminée par deux forts crochets et traversant un manchon métallique en s'y enroulant sur une gorge en spirale. Le manchon est lui-même muni de deux crochets à l'un desquels on peut suspendre une ceinture amarre représentée par la figure 2.

En cas de danger, vous fixez l'un des crochets de la corde à un point solide (piton de plafond, rampe d'escalier, meuble lourd, barre d'appui, etc.) et vous jetez l'autre extrémité à terre. Vous vous équipez de la ceinture amarre que vous accrochez à l'anneau inférieur du manchon, vous

saisissez la corde en dessous de ce manchon et vous vous abandonnez dans le vide. Le frottement plus ou moins fort de la corde dans la gorge en spirale règle l'allure de votre descente. Et ce frottement, vous pouvez l'augmenter ou le

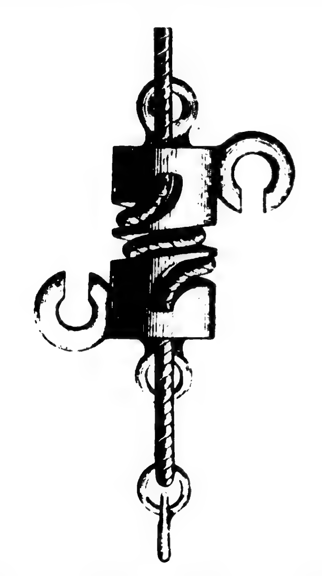


Fig. 1. — **Le descenseur à spirale.**

diminuer à volonté de façon à obtenir même l'arrêt complet à n'importe quelle hauteur sans la moindre difficulté.

Pas besoin de force ni d'adresse. N'importe

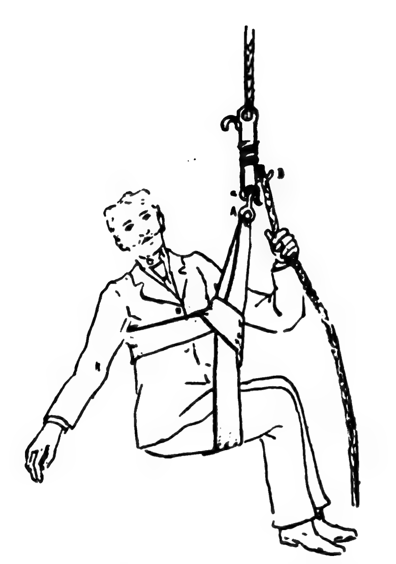


Fig. 2. — **Une personne équipée du descenseur.**

qui peut ainsi descendre du haut en bas d'une maison par la façade sans aucun danger, à la seule condition de bien attacher l'extrémité supérieure de la corde à un objet solide et non susceptible de s'arracher.

Remarquez que le descenseur Holthausen ne servira pas seulement au sauvetage direct des sinistrés, mais que sa présence pourra souvent déterminer à monter à travers l'incendie des sauveteurs qui ne l'auraient point fait devant la perspective de ne pouvoir redescendre.

Inutile de dire que la force de la corde et du manchon doit être calculée et éprouvée de façon à assurer une sécurité absolue. Le plus petit modèle pour une personne peut supporter 300 kilos.

Quand on s'occupe de sauvetage, rien de plus naturel que de passer du feu à l'eau, puisque ces deux éléments, quoique ennemis acharnés, lors-

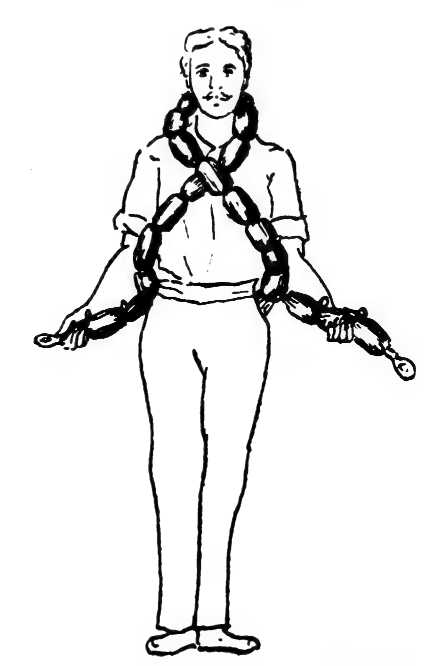


Fig. 3. — **Une personne équipée de la cordelière de sauvetage.**

qu'ils se mettent en révolte contre nous, ne nous traitent pas avec plus d'égards l'un que l'autre.

Voilà pourquoi, en même temps qu'Holthausen imaginait son descenseur à spirale, il inventait sa cordelière ou « chapelet maritime », destiné à assurer l'insubmersibilité et la stabilité des corps dans l'eau.

Cette cordelière possède sur les bouées et ceintures ordinaires de sauvetage des avantages que l'inspection de la figure 3 fera saisir immédiatement.

La manière dont elle se revêt assure d'une façon absolue la stabilité verticale du naufragé, dont elle maintient la tête hors de l'eau et à l'abri du danger d'asphyxie.

La simplicité de son équipement et l'impossi-

bilité où elle est, une fois placée, de glisser ou de se déranger, donnent à celui qui se la passe l'assurance morale indispensable à qui court risque de se noyer.

De nombreuses expériences faites sur des personnes habillées, enfermées dans des sacs, ou pieds et poings liés, ont démontré que la cordelière Holthausen possède bien réellement et efficacement ces qualités précieuses.

Ajoutons que l'inventeur, vieillard de soixante-dix ans, ne sachant pas nager, n'hésite pas à traverser la Seine costumé d'un de ses chapelets.

Toutes les qualités de la cordelière sont d'ailleurs considérablement augmentées par l'emploi dans le bourrage d'une fibrine végétale hydrofuge et imputrescible, le kapok.

Le kapok est une sorte de coton soyeux et légèrement savonneux, qui, jusqu'à ces tout derniers temps, n'était utilisé que pour frauder la laine. C'est M. Baswitz, de Berlin, qui, ayant découvert ses étonnantes propriétés de flottabilité et d'imputrescibilité, l'a élevé récemment à un rôle plus noble et plus en rapport avec ses qualités naturelles.

Le kapok a été l'objet d'expériences fort sérieuses, particulièrement en Allemagne et en Angleterre, où il est adopté de plus en plus pour la confection des engins de sauvetage.

Inaccessible à l'eau comme l'amiante l'est au feu, il peut porter jusqu'à 35 fois son poids, tandis que le liège ordinaire ne le porte que 3 fois, le liège calciné 7 fois, le poil de rennes 10 fois.

Au bout de quarante-huit heures, le pouvoir porteur du poil de rennes est réduit de 22 pour 100, tandis que celui du kapok ne l'est que de 4 pour 100. Au point de vue de la faculté d'imbibition, la proportion est complètement renversée : en moins de vingt-quatre heures, le kapok a perdu ses dernières traces d'humidité, tandis qu'il faut quatre jours au poil de rennes pour arriver au même résultat.

Ces indications que nous extrayons du rapport du Laboratoire impérial de physique technique de Berlin ont été confirmées par l'Inspection maritime de Hambourg, qui a reconnu qu'en quinze heures une ceinture de sauvetage immergée pendant vingt-quatre heures revenait exactement à son poids primitif à l'état sec.

On comprend tout le parti qu'il est possible de tirer de ce précieux végétal, en dehors même de la marine et du sauvetage.

Souple et doux, on peut lui donner les formes les plus commodes et même les plus élégantes. Imputrescible et propre, inaccessible à la fermentation, à la pourriture, aux mauvaises odeurs, il semble tout indiqué pour la confection des matelas, couvertures et autres objets ayant besoin d'être fréquemment désinfectés. Il paraît devoir rendre en particulier des services considérables dans les hôpitaux.

En attendant, et comme il nous a été permis de nous rendre compte *de visu* de ses propriétés, il nous a paru intéressant de signaler ce végétal encore extrêmement peu connu en France.

Le kapok et les deux engins dont nous venons de parler sont de nature en effet à rassurer contre toute éventualité les pauvres mortels, et ils sont légion, qui craignent le feu et l'eau et souhaitent de mourir dans leur lit..... le plus tard possible.

L. Reverchon.

LES BOUES DE SAINT-AMAND

Entre Valenciennes et Tournay, à l'extrémité du petit hameau de Croisette-Saint-Amand, des sources thermales jaillissent avec force du sol marécageux et, se mélangeant aux fines particules des terres tourbeuses et marneuses, constituent des boues sulfureuses dont l'action curative est aujourd'hui nettement établie.

Les anciens paraissent avoir connu les vertus des eaux minérales. Gallien rapporte que, de son temps, certaines personnes utilisaient les eaux sulfureuses, bitumineuses et nitreuses. Coclius Aurelanius recommande les sources de Cutilia et de Nepi dans certaines affections des nerfs et de l'estomac. Pline fait mention des eaux d'Aix dans la Gaule narbonnaise, il parle également de celles des Trabelliens dans l'Aquitaine, et de celles de Tongres dans les Gaules, qui passaient pour guérir la fièvre tierce et la gravelle.

Une foule de légendes attribuaient d'ailleurs à ces eaux des vertus merveilleuses; les sources de Sinssue en Campanie guérissaient la folie des hommes. Callimaque affirme que les eaux du fleuve Gallus qui traverse la Phrygie jetaient les hommes dans la démence. La rivière Cidnus en Cilicie guérissait de la goutte que l'eau de Trézène avait fait naître, et Varron assure que certaines eaux minérales sont mortelles pour les hommes.

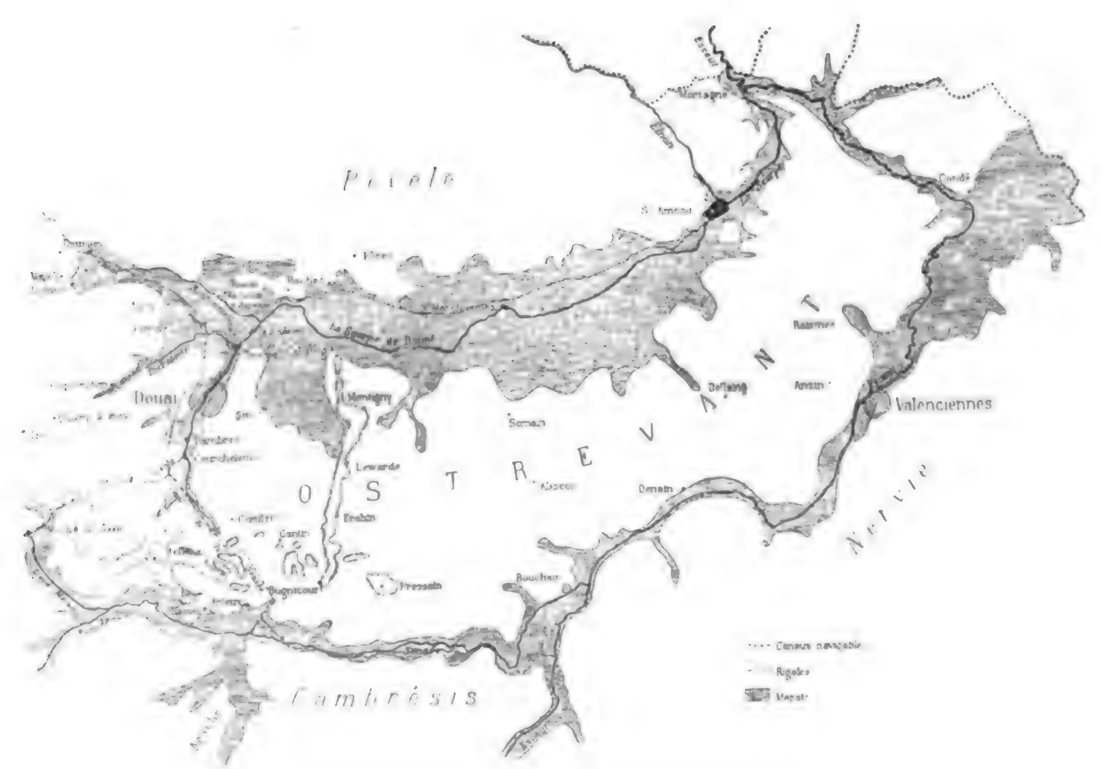
Au moyen âge, la même obscurité enveloppe ces faits : on sait cependant que les eaux d'Aix, de Vichy, étaient connues. Les sources et les boues de Saint-Amand ne servaient au XVIe siècle qu'à

l'usage accidentel des paysans voisins. La guérison de l'archiduc Léopold, gouverneur des Pays-Bas, en 1648, contribua à répandre au loin la renommée de ces eaux. A cette époque, il n'existait qu'une fontaine, le Bouillon; tout le pays était désert, et le prince dut loger dans la ferme avoisinante, la « cense de Bouillon ». Il fallut les publications et les efforts d'Héroguelle, médecin d'Arras, pour attirer de nouveau l'attention publique sur les cures merveilleuses obtenues par les boues de Saint-Amand.

Héroguelle fit d'abord paraître en 1683 un ouvrage intitulé : *La vraie anatomie des eaux minérales de Saint-Amand;* puis, deux ans après, « cet homme zélé et assez instruit de la chimie de son temps » dédia à Louis XIV son deuxième volume : *La panacée universelle*, dans lequel il préconisait les eaux de Saint-Amand, dans le traitement de toutes les affections connues, en mélange avec diverses substances.

En 1690, sa troisième publication *La Fontaine triomphante lez Saint-Amand* provoquait en France un enthousiasme considérable et attirait l'attention de Fagon, médecin du Roy.

L'auteur essaye vainement d'expliquer l'action bienfaisante des eaux minérales sur l'organisme,



La vallée de la Scarpe et Saint-Amand.

(D'après la géologie de M. Gosselat.)

les notions scientifiques généralement acquises à cette époque rendaient difficile l'établissement de théories précises.

C'est en 1699 que nous constatons les premiers efforts réalisés en vue de reconnaître la nature des eaux et des boues.

Migniot, « ci-devant médecin des hôpitaux royaux de Mons », fait paraître une curieuse brochure : *Le traité des eaux minérales*, où il tente une analyse sommaire des eaux des sources.

Ses conclusions tendent à affirmer que l'action curative des boues est due à leur infiltration par les eaux minérales « riches en vitriol, en soufre et en fer ».

Le vitriol était, au XVIIe siècle, composé d'un acide et d'une terre sulfurée qui participait très souvent ou du cuivre ou du fer, il se présentait sous une coloration bleue ou verte suivant ces deux cas; quant au soufre commun, c'était « l'union d'une partie onctueuse et d'une saline acide que bien des auteurs prétendaient n'être autre chose qu'un vitriol exalté dans la terre ».

Le fer, métal imparfait en comparaison de l'or et de l'argent, avait ses principes mal unis et mal digérés, c'était « une matière alcaline qui

absorbait les acides viciés de l'estomac, il constituait de plus un puissant désopilatif ».

Migniot se trouve quelque peu embarrassé pour expliquer l'élévation de température des eaux et des boues : il émet cette ingénieuse hypothèse que la chaleur n'est qu'un mouvement des particules des corps produit par le choc ou par l'introduction des pointes des particules acides dans les gaines ou pores des particules alcalines.

Les boues de Saint-Amand constituaient à cette époque trois lits de terre différente, « le premier et superficiel d'une terre noire dont on pourrait faire de la tourbe à brûler, le deuxième d'une espèce de marne plus grasse que l'ordinaire, et le troisième d'un sable mouvant ».

Cette étude est la première qui donne de ces faits une explication scientifique. Auparavant, les ouvrages parus : *Observation sur la fontaine minérale de Saint-Amand*, par Brassard, médecin juré (1698). — *Lettre sur les boues de Saint-*



Source Vauban à Saint-Amand.

Amand à MM. Vauban et Megrimy, par Doison (1698). — *Examen des eaux minérales de Saint-Amand*, par Beaulduc (1699). — *Lettre sur les eaux minérales de Saint-Amand*, par Brisseau (1699), présentaient simplement l'exposé des guérisons obtenues, surtout dans les cas de gravelle, si nombreux en Flandre à cette époque.

Aucune installation ne permettait aux malades de suivre avec commodité le traitement; la fontaine n'était entourée que d'arbres et de roseaux. Les villes voisines se cotisèrent pour faire les aménagements nécessaires, et en 1687, par les soins du maréchal de Boufflers et sous la direction de Vauban, on commença les premiers travaux. Il s'agissait d'entourer les sources et les boues de maçonneries qui en écarteraient les eaux étrangères. La relation de ces travaux, entreprise dans un ouvrage de Brassart (*Traité des eaux de Saint-Amand en Flandre*, imprimé à Lille chez Le Blond, 1714), nous mentionne maints faits curieux.

Les mineurs du roi qui effectuaient ces fouilles rencontrèrent des difficultés extrêmes : tantôt la fontaine « faisait des bruits qui ébranlaient tous les environs », tantôt elle projetait violemment « des boues, bois, charbons et autres matériaux ».

« Un jour, dit Brassart, la fontaine s'est tourmentée avec tant de violence qu'elle a jeté en forme de torrent plus de seize charretées de sable qui ont formé sur cette source un glacis ; au bout d'une heure le torrent s'apaisa et l'on put marcher avec confiance sur cet abîme. »

Le fait le plus intéressant fut sans contredit la découverte, au cours de ces travaux, de statues, médailles et monnaies romaines.

On put ainsi amener au jour un autel de bronze avec un bas-relief représentant Romulus et Remus, des statues du dieu Pan, d'hommes de guerre romains, de monnaies, de vases sculptés.

Ces objets témoignent de l'usage de ces sources par les Romains, bien que la tradition se soit ensuite perdue pendant plusieurs siècles.



La rotonde des bains à Saint-Amand.

Pour expliquer ce phénomène de l'apparition subite de ces statues projetées ainsi par la violence du courant des eaux, il faut remarquer que le sable qui forme le fond mouvant de la fontaine recouvrait une espèce de cavité ou de gouffre d'environ 5 mètres de profondeur dont la base était ferme et solide.

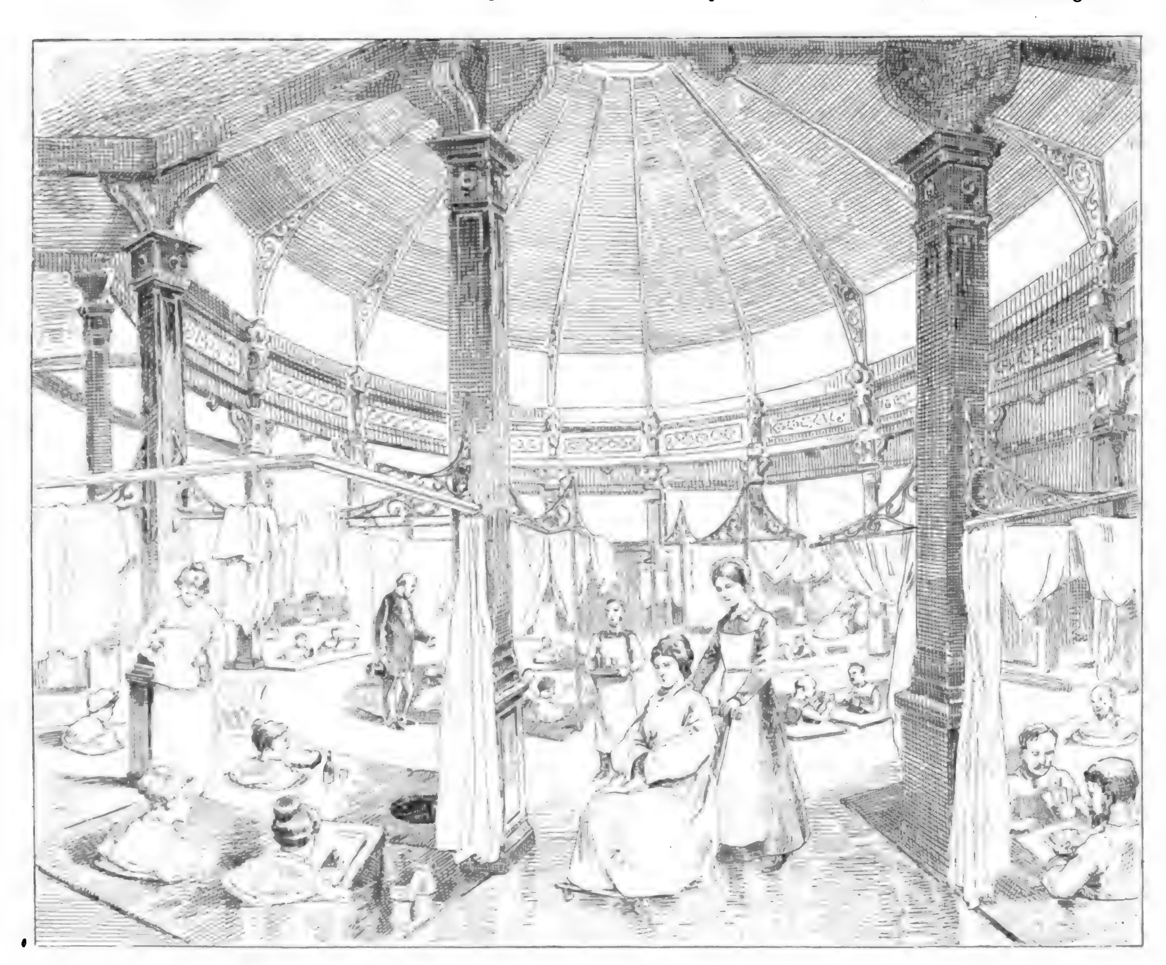
Plusieurs auteurs prétendent que les phénomènes cités peuvent faire supposer l'existence d'un fond caverneux voisin de ce gouffre où aurait été édifié un temple; les statues projetées par les sources proviendraient des ruines de ce temple. Mais il est difficile d'admettre l'existence de ces vestiges souterrains de l'antiquité païenne dans un lieu où le niveau d'eau est si élevé.

D'après certains archéologues, ces statues représenteraient des images de saints, cachées dans ce bassin par les premiers chrétiens afin de les soustraire à la fureur des iconoclastes. Cependant, les sources ayant été connues des Romains, il est plus logique de croire que ces statues auraient été jetées dans ce gouffre à la naissance du christianisme par les premiers néophytes ; on

ne retrouve sur ces représentations sculpturales aucun attribut des saints des chrétiens qui d'ailleurs ne paraissent jamais en avoir placé de si grandes dans leur temple.

Les travaux s'achevèrent sous la direction de Vauban, deux sources furent emprisonnées et séparées des eaux étrangères, la Fontaine-Bouillon et le Grand-Bouillon. En 1716, on entreprit de couvrir cette dernière d'un pavillon sur pilotis; cette légère construction s'ébranla peu à peu et finit par s'écrouler en 1727; on appela depuis cette source la fontaine du « Pavillon ruiné ».

L'intermittence des sources peut s'expliquer partiellement par leur origine. A partir des premières couches du sol, soumises aux variations de la température extérieure, la chaleur augmente



La rotonde des bains de boue à Saint-Amand.

progressivement de un degré environ pour 30 mètres.

En retranchant de la température des eaux de la Fontaine-Bouillon, 9°,9, représentant la température moyenne de Saint-Amand, nous obtenons 15°,1; ces eaux minérales viendraient donc d'une profondeur égale à (30 mètres × 15,1) 453 mètres.

L'étude géologique des terrains va nous montrer que le niveau de ces eaux se trouve à une profondeur moins grande, leur chaleur étant due surtout à des réactions exothermiques. La sulfuration des sources est produite sans doute par les pyrites, qui, en s'oxydant, dégagent de la chaleur; les diverses explications fournies par les chimistes laissent toujours supposer d'ailleurs une élévation considérable de la température. Pelouze et Fremy pensent que la minéralisation des eaux sulfureuses est due à la décomposition du sulfure de silicium par l'eau. Boussingault inclinait à croire que l'acide sulfhydrique des eaux minérales provenait de la réaction mutuelle de la vapeur d'eau et du sulfure de sodium à haute température, produisant de l'acide sulfhydrique et du sulfate de soude. Que ces actions soient réelles ou qu'elles s'expliquent par l'oxydation

des pyrites ou la réduction des sulfates par les matières organiques, il n'en résulte pas moins un dégagement de chaleur considérable. La température des eaux était d'ailleurs plus élevée autrefois. Le 6 juin 1767, un thermomètre Réaumur plongé dix minutes dans la Fontaine-Bouillon monta « à 12° au-dessus du tempéré », c'est-à-dire à 22° Réaumur, soit 27 centigrades. Il importe de rechercher maintenant l'origine des eaux sulfureuses. Les nombreux sondages effectués aux environs pour la recherche de la houille permettent d'affirmer qu'elles appartiennent au second niveau d'eau.

Cette seconde nappe aquifère s'étend au-dessus des sables inférieurs du crétacé qui reposent sur une argile colorée accompagnée de lits charbonneux riches en pyrites. Les mineurs appellent ces sources, le « torrent d'Anzin », et, d'après M. Grar, c'est en 1765, en creusant la fosse du Temple, que l'on rencontra pour la première fois le torrent; souvent depuis lors les fosses ont dû lutter contre l'envahissement de ces eaux sulfureuses. Les pyrites sulfureuses ou ferrugineuses très nombreuses et liées par une terre marneuse donnent l'explication de la richesse des eaux de Saint-Amand en composés sulfurés.

Ces notions de constitution chimique et géologique étaient encore mal définies au XVIIIe siècle. En 1714, une troisième fontaine fut mise à jour. La guérison de l'évêque d'Arras obtenue par l'influence améliorante de cette source la fit nommer Fontaine d'Arras. Entre cette source et les fontaines Bouillon se trouvent les célèbres Boues de Saint-Amand. Une légende rapporte la découverte accidentelle de leurs vertus curatives. Les mineurs employés à l'édification de la Fontaine-Bouillon furent accidentellement enrégimentés et envoyés au siège d'Ath, ils en revinrent affligés d'ulcères aux jambes et l'on fut tout surpris de constater que ceux qui reprirent les travaux au bassin des boues y trouvèrent leur guérison. Ces cures donnèrent lieu à d'autres essais qui établirent rapidement la renommée de Saint-Amand.

Le bassin qui contenait les boues était à découvert; pour empêcher le mélange des eaux de pluie qui diminuaient la force des sources minérales dans lesquelles les boues étaient délayées, on retenait celles-ci rassemblées vers le centre du bassin qui était plus élevé que les bords; les eaux pluviales étaient conduites par une pente aux bords du bassin où elles trouvaient une rigole circulaire qui les évacuait.

Le succès remporté par ces boues était tel que les officiers « les emportaient de vive force comme d'un endroit dont ils prétendaient être les maîtres », le maréchal de Boufflers dut défendre à toute personne d'en emporter dorénavant.

Il existait un certain nombre de châssis carrés, qui formaient sur les boues des loges séparées, où les malades se tenaient. Ces loges, à peine couvertes, manquaient de confort, et les baigneurs étaient exposés aux injures de l'air et à l'ardeur du soleil.

Quatre lavoirs étaient insuffisants pour les 40 malades en traitement. Pour parer à ces inconvénients, on couvrit les boues en 1765 d'un bâtiment en forme de « serre hollandaise », muni de vitraux, long de 27 mètres, large de 12 mètres, haut de 9 mètres et exposé à l'Est, au Midi et à l'Ouest.

Sur les avis de MM. Gosse et Desmilleville, on divisa le local des boues en deux parties par une cloison de bois. L'emplacement destiné aux malades civils possédait 59 loges, séparées les unes des autres par des montants en bois de un mètre et demi de hauteur. Sur la droite, six lavoirs étaient destinés aux malades qui sortaient des boues, l'un d'eux était réservé aux indigents.

L'autre partie de la serre était attribuée aux militaires, car l'hôpital militaire, construit en 1714, contenait 200 lits. De nombreux officiers venaient y rétablir leur santé : le marquis de Montrevel, le maréchal duc de Vendôme, Maurice de Saxe, M. de Montesquiou, etc.

L'établissement était en pleine prospérité lorsqu'éclata la Révolution de 1789 et les guerres de la République.

La proximité de la frontière occasionna à Saint-Amand des souffrances et des périls sans nombre. Les thermes passèrent à l'État ainsi que l'abbaye de Saint-Amand, l'hôpital militaire fut supprimé. Le 18 brumaire, an IX, un incendie réduisit l'établissement en cendres. Il fallut le séjour de Louis Bonaparte accompagné d'Hortense de Beauharnais, en juillet 1805, pour faire renaître la vogue des boues de Saint-Amand.

Le roi de Hollande était, à cette époque, affligé d'une paralysie atrophique du membre supérieur gauche; pendant six semaines ce ne furent que fêtes, revues et représentations, interrompant les heures de traitement, et la foule accourut en masse aux bains de Saint-Amand.

En 1835, l'État céda les boues de Saint-Amand au département du Nord, qui dut édifier de nouveaux bâtiments. L'ancienne serre démolie, on construisit une rotonde divisée en compartiments



commodes et spacieux. Cette rotonde est reliée au pavillon principal, contenant les chambres de bains et salles de douches. Au-dessus de l'entrée principale de ce pavillon, sur une pierre bleue fixée au mur, on lit l'inscription :

Cette fontaine,
Autrefois cultivée par les Romains,
Négligée ensuite et ignorée jusqu'à nous,
Enfin reconnue à ses effets merveilleux,
Mais presque inaccessible et confondue dans un [marais,
A esté réparée, bastie et embellie d'avenues
Pour l'utilité publique
Sous le règne de Louis-le-Grand.
Par les ordres du maréchal duc de Boufflers,
Colonel du régiment des gardes françoises,
Gouverneur général des Flandres,
L'an de grâce M. DC. LXXVIII.

Les cases de boue où sont plongés les malades ont la forme d'un trapèze, dont le petit côté regarde le centre de la rotonde; recouvertes de planches mobiles, elles présentent dans deux de ces planches des ouvertures demi-circulaires, s'adaptant exactement, emprisonnant ainsi le malade et ne laissant en dehors des boues que la partie saine du corps, la tête, les épaules, les bras et le tronc. On ne vide ces baignoires d'un nouveau genre qu'au commencement de chaque saison, un compartiment étant naturellement réservé à chaque malade pendant toute la durée du traitement.

De nombreuses analyses ont été tentées à diverses époques pour expliquer l'action curative de ces boues et de ces eaux sulfureuses.

Le médecin Heroguelle, en 1690, remarque qu'ayant distillé et évaporé cette eau à sec, elle a laissé au fond de la cuvette un enduit blanchâtre d'odeur soufreuse et un autre enduit roussâtre de saveur ferrugineuse.

En 1700, Brisseau signale la présence du fer, du soufre et de la chaux après Migniot, qui, comme nous l'avons vu, reconnaît dans ces boues la présence du fer, du soufre et du vitriol.

Bouquié donne en 1750 une analyse assez complète, mais c'est seulement Drapiez qui, en 1805, détermine avec précision la teneur des eaux et boues de Saint-Amand.

Lille, 12 thermidor an XIII.
Analyse des fontaines Bouillon.

Acide carbonique gazeux	0,6812
Sulfate de magnésie	2,9200
Sulfate de chaux	0,2400
Muriate (1) de chaux	0,2200
Muriate de soude	1,700
Muriate de magnésie	0,3200
Carbonate de chaux	1,5600
Silice	0,100
Fer	traces.

(1) L'acide muriatique était l'acide chlorhydrique actuel.

L'analyse la plus complète a été faite par V. Raulin, dans son *Manuel de géologie;* les eaux de Saint-Amand contiendraient :

Carbonate de chaux	0,194
— de magnésie	0,059
— de fer	0,025
Sulfate de chaux	0,616
Sulfate de magnésie	0,431
Chlorures de potassium, sodium et calcium	0,038
Chlorure de magnésium	0,050
Silice et alumine	9,010
Matières organiques et pertes	0,021
	1,450

Il importe de mentionner l'existence de la *glairine*, matière azotée, onctueuse et blanchâtre, qui se dépose à la surface des eaux. La glairine est formée de 30 à 40 pour 100 de silice, 40 à 45 pour 100 de carbone, 6,5 à 8 pour 100 d'hydrogène, et 5,5 à 8,1 d'azote. On observe également dans ces eaux une conferve filamenteuse, la *sulfuraire*, dont l'action semble s'exercer dans la formation des sulfures.

L'analyse d'un kilogramme de boues donne les résultats suivants:

Gaz anhydride carbonique	0,10
Gaz acide sulphydrique	0,03
Eau	550,00
Matière extractive	12,20
Matière végéto-animale	68,80
Carbonate de chaux	15,09
Carbonate de magnésie	5,68
Soufre	2,00
Fer	14,50
Silice	304
Pertes	27
	1000,00

Par comparaison, on observe aisément que les boues sont moins riches que les eaux en sulfate de chaux, mais que la teneur en soufre et en fer est considérablement augmentée.

Les effets physiologiques des boues sont de déterminer vers la peau un véritable état fluxionnaire qui réveille la vitalité des parties traitées et régularise la circulation des capillaires. Les boues agissent donc tantôt comme médicaments stimulants et toniques, tantôt comme fondants résolutifs. Les coliques néphrétiques sont guéries rapidement, et Bouquié signalait déjà que les gens du pays qui en étaient atteints se rendaient aux boues sans consulter le médecin. (*Traité physique sur les eaux de Saint-Amand*, 1749.)

Mais l'action curative la plus curieuse est celle qui se manifeste sur les rhumatismes et les paralysies, la goutte et la gravelle. Cette dernière affection étant, au dire des auteurs anciens, très commune chez les Flamands, on s'explique aisément le succès remporté par l'établissement thermal.

Les boues utilisées dans la thérapeutique sont en petit nombre; on peut citer Marienbad, Karlsbad, Tœplitz en Allemagne, Saka en Suède et Viterbe en Italie. En France, il existe des stations analogues à Dax et à Néris, mais les Boues de Saint-Amand comptent parmi les plus curieux de ces établissements.

PAUL DIFFLOTH,
professeur au lycée de Valenciennes.
MAURICE ENAULT,
ancien élève de l'École des chartes,

QUELQUES OBSERVATIONS SUR LA DISSOCIATION PSYCHOLOGIQUE (1)

VII

Phénomènes de dissociations provenant d'états morbides naturels.

Dans nos précédentes observations sur la dissociation psychologique ou mieux encéphalique, nous avons pu examiner les phénomènes de cet ordre dans le sommeil naturel et dans les rêves qui l'accompagnent, puis dans le sommeil hypnotique provoqué soit par un ébranlement cérébral du sujet, soit par simple suggestion, soit plus probablement par l'une ou l'autre de ces causes agissant séparément ou concurremment. Là nous avons retrouvé des exemples analogues — bien que caractérisés par une intensité plus grande — à ceux que nous avons cités précédemment, et aussi des faits différents: hallucinations, autosuggestion, extériorisation de la sensibilité, suggestion *mentale* à distance, lucidité et télépathie.

Nous aurions pu y ajouter un ordre de phénomènes non moins curieux, dont M. de Rochas a entretenu les lecteurs du *Cosmos* sous le nom d'« Extériorisation de la pensée » (2), et qui pourrait aussi bien s'appeler « Lecture mentale de la pensée d'autrui ». On sait que le fait consiste dans une sorte de vision interne, pour certains sujets, de la pensée non formulée d'une autre personne, mais fortement condensée dans l'esprit de celle-ci. Ce nouvel exposé nous aurait entraîné trop loin; mais nous pourrons avoir occasion d'y revenir quand il s'agira, à la suite de ces *Observations*, d'interpréter quelques-uns des faits les plus curieux que nous aurons eu à citer.

Nous voudrions aujourd'hui nous occuper des phénomènes de dissociation résultant non plus du sommeil naturel ou de suggestion hypnotique, mais simplement de l'état morbide des sujets, encore que l'hypnotisme, le somnambulisme provoqué, la suggestion, puissent y avoir une part plus ou moins importante, sans toutefois en être la cause initiale.

On cite un alcoolique délirant qui, après avoir crié pendant toute la nuit, dans une salle d'hôpital, qu'il voyait des animaux immondes courir sur son lit, des massacreurs trancher la tête à tout le personnel de la maison, était redevenu le matin calme et en état à peu près normal. Mais il suffisait de lui dire brusquement: « Tiens! un rat sur votre lit! chassez-le! » pour qu'il le vît réellement et fît tous les mouvements impliquant l'horreur et le désir de se débarrasser de l'animal (1). Le second fait provenait de la suggestion; il n'était toutefois que la conséquence du précédent, causé par l'état morbide résultan de l'ingestion habituelle de l'alcool.

Le phénomène de dissociation est encore plus caractérisé dans ce fait, rapporté par M. Myers, d'un nègre qui, étant ivre, avait dérobé et caché des instruments de chirurgie, n'avait conservé de cet acte aucun souvenir une fois l'ivresse passée, affirmait n'y avoir pas touché et les cherchait vainement, puis qui, deux jours plus tard, ivre de nouveau et de nouveau interrogé, retrouve immédiatement et malgré l'obscurité, dans une boîte où il les avait cachés durant son ivresse précédente, les instruments réclamés (2).

Divers écrivains ou artistes auraient cherché soit dans l'ivresse, soit tout au moins dans une surexcitation maladive produite par la boisson, les excitants ou les narcotiques, une inspiration qu'ils ne trouvaient pas ou ne croyaient pas pouvoir trouver dans l'état de sobriété. Le fait d'Alfred de Musset ingurgitant de grandes quantités d'alcool avant de composer ses poésies ou ses romans est bien connu. M. Arcelin cite un grand

(1) Voir le *Cosmos*, nos 889, du 9 février; 900 et 901 des 26 avril et 3 mai 1902.

(2) Nos 858 du 6 juillet, 863 du 10 août et 865 du 24 août, année 1901.

(1) PIERRE JANET, *L'automatisme psychologique*, cité par M. Arcelin, dans sa *Dissociation psychologique*, p. 90.

(2) A. ARCELIN, *loc. cit.*



nombre d'exemples pareils ou analogues chez Henri Murger, Gluck, Le Tasse, entre autres. Mme de Staël ne buvait pas, mais recourait à l'opium, et J.-J. Rousseau au café. L'illustre Dr Grasset, de Montpellier, a constaté que Hoffmann et Edgar Poë trouvaient, dans des hallucinations terrifiantes dues à l'alcoolisme, l'invention de leurs récits fantastiques ou macabres.

Il est vraisemblable que, par l'effet de l'état maladif réalisé par ces agents d'ivresse, de torpeur ou de surexcitation, des facultés latentes dans les profondeurs de l'inconscient sont comme éveillées, appelées de la virtualité à l'action.

Des effets semblables peuvent résulter d'un état maladif naturel, non provoqué.

M. Arcelin mentionne le fait très remarquable d'une de ses parentes qui, durant les longues insomnies causées par une névrite fort pénible, avait composé une nouvelle admirablement écrite qu'accueillit avec empressement une de nos grandes revues, et qui, après sa guérison, ne retrouva plus rien des aptitudes littéraires qui s'étaient manifestées pendant sa maladie.

On raconte qu'un négociant, qui avait perdu la raison à la suite de mauvaises affaires, trouva durant ses crises de folie la solution de questions de perfectionnements de machines avantageuses à son industrie, tant et si bien qu'après sa guérison il put recouvrer sa fortune (1).

Les modifications de la mémoire, variées ou profondes sous l'influence de la maladie, comme ces malades qui perdent le souvenir de tout ou partie de leur vie antérieure, se présentent souvent, avec une moindre intensité, il est vrai, chez des personnes saines, et sans cause apparente. Ainsi il arrive ou peut arriver à chacun, à un moment donné, de rencontrer une personne bien connue, de lui parler, sans pouvoir retrouver son nom. Ou bien encore — et qui donc ne s'est jamais trouvé dans cet embarras momentané? — on ne peut se remettre en mémoire, au moment voulu, tel nom propre de personnage historique, telle dénomination d'espèce animale ou végétale, tel nom d'un objet quelconque que cependant l'on connaît parfaitement et que l'on retrouvera un peu plus tard quand on n'y pensera plus. Ce petit désagrément se produit plus ordinairement chez les personnes âgées ou au moins sur le retour de l'âge. Évidemment les noms momentanément perdus ne sont pas entièrement sortis de la mémoire, puisque celle-ci les ressaisit au bout d'un temps plus ou moins court ou plus ou moins long, mais ils sont tombés dans l'inconscient.

(1) Le fait, constaté par le Dr Leuret, est rapporté par Esquirol que cite M. Arcelin, *l. c.*, p. 92-93.

Des faits plus extraordinaires sont les suivants, constatés par M. Arcelin:

Une malade de sa connaissance, habitant la Bresse, mais ne sachant point parler le patois de ce pays, le parlait convenablement durant ses crises d'hystérie, ce dont elle était incapable à l'état normal. Il est vrai que la même personne entendait journellement les paysans de son village parler patois entre eux. On comprend alors que leur idiome se soit ainsi fixé peu à peu dans sa mémoire inconsciente qui le lui révélait sous l'influence de crises morbides (1).

C'est par une cause analogue qu'on peut expliquer, s'il est exact, le fait rapporté par le Dr Trélat, de fous parlant une langue étrangère qu'ils n'avaient point apprise. Ce ne pouvait être là, comme l'observe en toute justesse notre auteur, qu'un phénomène de reviviscence de souvenirs latents (2). Le fou qui parle une langue étrangère a pu ne pas l'apprendre méthodiquement et sciemment, mais il l'aura certainement entendu souvent parler dans telle ou telle circonstance oubliée de sa vie.

Revenons à la malade qui parlait bressan durant ses crises d'hystérie. Durant les derniers jours qui précédèrent sa mort, elle racontait du fond de son lit ce qui se passait dans la rue, sous ses fenêtres, annonçait que telle personne traversait la place pour venir la voir..... Ce qui peut s'expliquer par une hyperesthésie ou exaltation du sens de l'ouïe permettant à la malade de percevoir les moindres sons à une distance beaucoup plus grande qu'à l'état normal, pour que, dans ce cas particulier, il y ait lieu d'invoquer la dissociation psychologique ou encéphalique.

Mais il serait difficile d'expliquer en dehors d'elle le cas de cet individu qui, lorsqu'il arrivait dans la rue, à une interruption de la file des maisons, ne pouvait plus avancer, s'arrêtant invariablement devant un terrain non bâti. De même il éprouvait une extrême difficulté pour prendre transversalement la rue ou pour franchir le seuil d'une porte. C'était, disait-il, *comme si une autre personne s'était emparé de sa volonté* (3).

Un fait tout à fait analogue, et dont le sujet est mort récemment, est à notre connaissance

(1) *Loc. cit.*, p. 93.

(2) *Loc. cit.*, p. 94.

(3) Fait cité par Hacke Tecke et rapporté par Bennet dans *The menneric monia*. Cf. A. Arcelin, *loc. cit.*, p. 95.

personnelle. Ce sujet, qui habitait une grande ville, ne pouvait se décider à enjamber les rails des tramways qu'après avoir longtemps hésité, pris son élan plusieurs fois, jusqu'à ce qu'enfin il s'élançât en avant à la manière dont on franchit un fossé.

Tamburini citait le cas d'un mégalomane qui, simultanément, chantait un air et en improvisait sur le piano deux autres, un de chaque main, sans rapport entre eux ni avec celui de la voix (1). C'est là un cas de désagrégation encéphalique qu'on pourrait peut-être rapprocher de la faculté extraordinaire bien connue que possédaient certains hommes de génie, tels que Jules César et Napoléon, de dicter en même temps, à cinq secrétaires, cinq lettres entièrement différentes. Mais ici la dissociation — si ce n'était plutôt un parallélisme de concepts — était pleinement voulue, consciente et provenait d'une puissance de conception, d'attention et de volonté des plus exceptionnelles.

Sans admettre avec le Dr Lombroso que, d'une manière générale, les traumatismes soient favorables à l'éclosion du génie ou même à un simple développement intellectuel, n'est-il pas dans l'ordre des choses possibles que, dans certains cas particuliers, une blessure à la tête, par exemple, puisse apporter à certaines parties de l'encéphale quelque modification favorable à l'exercice de telle ou telle faculté sensible? M. Arcelin conteste avec raison la réalité de ce trait avancé par Lombroso, de Mabillon, qui « imbécille dans son enfance » aurait vu son intelligence s'éveiller à la suite d'une blessure à la tête (2). Mais le fait serait beaucoup moins invraisemblable d'après une autre version, étrangère au récit du Dr Lombroso, et d'après laquelle l'intelligence n'eût aucunement fait défaut à Mabillon, mais seulement la mémoire; et cette mémoire, chez lui, naturellement faible ou ingrate, se serait développée et étendue d'une manière remarquable à la suite, en effet, d'une blessure à la tête.

Quoi qu'il en soit de ce fait particulier, on peut dire que, d'une manière générale, les traumatismes, surtout ceux de la tête, sont plutôt défavorables que favorables à l'exercice des facultés intellectuelles. M. Arcelin en cite, fondés sur l'anatomie, de très nombreux exemples.

Tout cela prouve l'empire considérable que la composition et le fonctionnement des organes exercent sur la mise en œuvre des facultés psychiques, et laisse entrevoir la part de l'inconscient dans l'activité psychique aussi bien que dans l'activité physique. Puisque telle faculté, faible ou inapparente dans les conditions normales, peut être éveillée ou considérablement développée sous l'action d'une cause morbide, c'est donc qu'elle existe dans le composé humain, mais cachée dans les replis de l'inconscient.

(1) A. Arcelin, *l. c.*, p. 96.
(2) *Ibid.*, p. 97.

VIII

Altérations de la mémoire. Hyperesthésies et prétendues transpositions des sens.

Il ne faudrait pas toutefois conclure de là que les facultés intellectuelles existent à un haut degré dans l'inconscient de toute créature humaine. Ces facultés sont très inégalement réparties aussi bien à l'état latent qu'à l'état actuel. L'exemple des somnambules qui accomplissent, durant leurs accès, non seulement leurs travaux ordinaires, mais en y apportant une perfection à laquelle ils ne parviendraient pas à l'état vigil, ne prouve qu'une chose: c'est que l'état somnambulique, en affinant leurs sens, développe momentanément en eux les facultés qu'ils possèdent virtuellement. Il ne leur infuse point des talents dont ils n'auraient pas au moins le principe en eux-mêmes; mais il fait épanouir, ou au moins développer à l'excès, le germe enfoui plus ou moins profondément dans leur moi inconscient.

Ce qui caractérise au surplus ce genre d'activité manifesté durant les crises somnambuliques, c'est, en règle habituelle, leur oubli absolu, après le réveil, chez la personne qui en a été l'objet. Il semblerait que ce n'est pas elle-même qui aurait agi pendant son sommeil, mais quelque autre. Il est vrai que ce soi-disant *autre* se retrouve dans la crise suivante, avec le souvenir de ce qui s'est passé dans les crises antérieures. C'est là un caractère commun au somnambulisme naturel et au sommeil hypnotique.

C'est plus particulièrement la mémoire que paraissent favoriser les crises de somnambulisme. Dans la petite principauté de Waldeck, un vannier avait été profondément impressionné par la parole d'un prédicateur au point d'en verser des larmes. Dans la nuit suivante, il sortit de son lit sans s'éveiller et se mit à débiter mot par mot le sermon qu'il avait entendu, sans que les efforts de sa femme parvinssent à l'arrêter. Quand il eut terminé il s'éveilla, mais sans se souvenir de rien. De nouveaux accès de somnambulisme semblables le reprirent par la suite, durant les-

quels son langage et sa prononciation acquéraient une pureté inaccoutumée (1).

M. Arcelin cite un jeune homme de sa connaissance, âgé de dix-huit ans, qui, atteint d'une angine, en subit par contrecoup des crises de somnambulisme durant chacune desquelles il revivait une des journées de sa vie antérieure, reproduisant tout ce qu'il y avait fait ou dit. Dans une de ces crises, racontant une journée passée dans une maison de banque où il avait été employé, il répéta avec une exactitude parfaite les calculs portant sur des milliers de chiffres qu'il avait effectués la plume à la main durant cette journée. Au réveil, à la suite de ces crises, il se plaignait d'une grande fatigue, demandait à manger, puis s'endormait du sommeil ordinaire mais sans, se rappeler rien de ce qui venait de se passer (2).

Les accès de somnambulisme amènent quelquefois ceux qui en sont l'objet à de véritables tours d'équilibriste et d'acrobate. La maladie appelée *chorée* ou danse de Saint-Guy (χορεία, danse) se rattacherait aux crises de somnambulisme acrobatique. Celles-ci seraient parfois épidémiques, comme il arriva en 1857 à Morzines (Haute-Savoie), où le mal ayant atteint d'abord deux toute jeunes filles, deux enfants, atteignit progressivement et successivement cent dix personnes. Nous ne citons d'ailleurs ce fait que pour mémoire, attendu qu'à la maladie proprement dite et d'ordre purement naturel ont dû probablement s'ajouter des influences extranaturelles, puisque l'autorité ecclésiastique ayant cru devoir recourir à l'exorcisme, dix-sept personnes atteintes furent guéries par ce moyen (3).

De toutes les formes de la névrose, l'hystérie paraît être la plus favorable aux accès de somnambulisme ou de *vigilambulisme* (4), et, par suite, à cette confusion, interversion ou exaltation du rôle de l'inconscient que le Dr Pierre Janet et d'autres appellent « désagrégation mentale ».

Sans entrer ici dans l'exposé d'une foule de faits constatés chez des hystériques en état de somnambulisme spontané ou provoqué, de léthargie ou de catalepsie, qui rentrent plus ou moins dans la catégorie de ceux auxquels il a été fait allusion précédemment, nous appellerons l'attention sur certains phénomènes fort extraordinaires, observés chez des hystériques, et dont l'explication semble pouvoir être donnée sans trop grande difficulté.

Ainsi l'on a parlé parfois d'une « transposition des sens » ou soi-disant telle, qui transférerait l'usage d'un sens à un autre sens, par exemple l'usage de la vue au toucher. Il n'y aurait là qu'une simple illusion, une impression du tact déterminant une hallucination de la vue. M. le Dr Binet appuie cette interprétation sur l'expérience suivante : Si l'on pose sur la nuque anesthésiée ou insensible d'une hystérique une plaque de cuivre portant un dessin en relief, la patiente se plaint d'abord de taches lumineuses, puis d'éblouissements, lesquels augmentent avec la pression exercée par la plaque métallique jusqu'à déterminer une hallucination de la vue. Si l'on met alors un crayon et du papier entre les mains du sujet en lui disant de dessiner ce qu'il voit, il reproduit en effet le dessin moulé sur la plaque. Évidemment ce n'est pas sa nuque qui a vu le dessin : ce sont ses yeux qui l'ont vu par hallucination, sous l'influence de la pression exercée sur la nuque.

D'après les observations et les calculs auxquels s'est livré le même savant, la sensibilité inconsciente d'une personne en état hystérique pourrait devenir, au moins momentanément, *cinquante fois* plus aiguë que celle d'une personne normale (1). Ne pourrait-on point expliquer par là, au moins dans certains cas, la soi-disant transmission de la pensée sans signes apparents.

Mis par le Dr Feré en face d'une personne qui n'est prévenue de rien, mais à qui l'on a recommandé de concentrer sa pensée sur un mot ou sur une phrase, le sujet imite les légers mouvements de la bouche de cette personne, puis, au bout de quelques minutes, finit par prononcer le mot que celle-ci se répète mentalement jusqu'à cinquante fois. Mais si l'on dispose un aimant à proximité de l'hystérique, celle-ci répète aussitôt non seulement un mot, mais une phrase entière, même une phrase de langue étrangère et qu'elle ne comprend pas.

Que s'est-il donc passé? Quelque chose de tout à fait analogue, bien qu'incomparablement plus accusé, à ce qui se passe chez le sourd-muet à qui l'on a appris à lire la parole sur le mouvement des lèvres de son interlocuteur (2). On ne

(1) Maury, cité par Arcelin, p. 101.

(2) A. Arcelin, *loc., cit.*, p. 105.

(3) A. Arcelin, *loc. cit.*, p. 106.

(4) *Vigilambulisme* se dit des accès ou crises de somnambulisme qui se manifestent durant le jour. *Ibid.*, p. 101.

(1) Dr Binet, *Les altérations de la personnalité*, cité par l'auteur. p. 113. Nous avons eu l'occasion déjà de faire allusion à cette superacuité des sens sous l'influence hypnotique au paragraphe V de cette étude. (*Cosmos*, n° 901, 3 mai 1902, p. 564.)

(2) *Ibid.*

pense pas sans l'aide de la parole, et lorsque cette parole n'est pas formulée au dehors, elle ne laisse pas d'être formulée au dedans, mentalement, et de se traduire par d'imperceptibles mouvements des muscles du visage, principalement des lèvres : l'acuité, l'hyperesthésie du sens de la vue due à la crise hystérique a permis au sujet, ce qui eût été impossible à une personne normale, même à un sourd-muet, à savoir lire sur la physionomie de la personne mise en face de lui les lettres composant les mots que pense celle-ci, et cette faculté toute matérielle est encore accrue par l'action de l'aimant.

On comprend qu'une conversation puisse, dans ces conditions, s'établir entre l'hystérique et son interlocuteur mental. Mais ce qui est plus extraordinaire, elle répond, dans sa langue maternelle il est vrai, à des questions que son interlocuteur lui pose mentalement en des langues qu'elle ne connaît pas. Cela s'explique cependant par ce fait que l'interrogateur traduisait dans sa pensée, sans même y prendre garde, les phrases qu'il formulait mentalement en des langues étrangères ou bien pensait la réponse, le tout dans l'idiome du sujet, et sur les mouvements imperceptibles de son visage, l'hystérique lisait cette traduction ou cette réponse.

Les phénomènes pathologiques d'anesthésie, d'hyperesthésie et de dissociation dont a été victime, à la suite d'une crise hystérique causée par une chute de cheval, en 1866, une jeune Américaine, ne nous arrêteraient point s'ils n'étaient attestés par les médecins qui l'ont soignée, par plusieurs autres témoins, savants et magistrats, et n'avaient fait l'objet d'un mémoire présenté au Congrès psychique de Chicago en 1893.

Gravement blessée, miss Mary Fancher, originaire du Massachussets, voit son corps tantôt se courber en cerceau, les pieds touchant la tête, tantôt se dresser droit sur la pointe des orteils et tourner sur soi-même à la manière d'une toupie, puis tomber en léthargie, perdant l'usage des sens et les membres se roidissant sous l'action de la catalepsie quand ils ne donnaient pas les signes de l'inertie léthargique. Le pouls ne battait plus, la respiration ne se manifestait plus. Pendant douze années, miss Fancher vécut ainsi, couchée sur le côté, sans prendre de nourriture, sans donner signe de vie! Au bout de neuf ans, les yeux jusqu'alors fermés s'ouvrirent, mais pour ne plus se refermer pendant trois autres années, restant fixes, immobiles, insensibles à la lumière, par suite, apparemment, d'anesthésie. Enfin, douze ans après le commencement de cette horrible crise, la malade, recouvrant la vue, la souplesse de ses membres et l'usage de tous ses sens, parut, par l'acuité et l'étendue inouïe de ceux-ci, trouver comme une compensation en intensité à leur longue inaction, mais sans être, pour autant, quitte de fréquentes crises hystériques.

A partir de ce moment commence une nouvelle série de phénomènes plus étranges encore.

Miss Mary Fancher, enfin délivrée de sa longue catalepsie, y voyait clair dans l'obscurité et pouvait lire par le tact, en passant les doigts sur les caractères imprimés, leur imperceptible épaisseur sur le papier suffisant pour lui en faire sentir le relief. Mais il y a mieux : un jour, en présence de son médecin, le Dr Fleert Speir, et d'une amie, on apporte une lettre fermée et cachetée; pendant que cette lettre est encore, non ouverte, entre les mains du docteur, elle écrit sur une ardoise tout le contenu de la lettre qu'elle avait pu lire à travers les épaisseurs du papier. Une autre fois, elle prévient le même docteur d'avoir à se tenir sur ses gardes parce qu'on doit le voler et le fait se réalise le lendemain. Ou bien elle annonce son arrivée au moment même où il sortait de chez lui, à un *mille* de distance, soit un kilomètre et demi environ, pour se rendre auprès d'elle.

Un autre médecin, le Dr Wrigt, se trouvant avoir dans la poche de son vêtement une vingtaine d'écheveaux de laine de nuances différentes, met la main sur un de ces écheveaux dans l'intérieur de sa poche, par conséquent sans le voir lui-même, et demande à miss Mary quelle en est la couleur : elle répond exactement et sans hésiter chaque fois que l'écheveau correspond à une couleur tranchée, plus lentement quand les couleurs sont indécises.

Nous avons ici des cas de « lucidité », voire de télépathie, comparables à ceux qui ont été cités précédemment § VI (*Cosmos*, n° 901); ils en diffèrent toutefois en ce que ces derniers étaient réalisés seulement dans le somnambulisme provoqué par hypnotisation. Ici, c'est dans un état morbide réalisé naturellement que ces cas se sont produits, de même que nous en avons vu se former spontanément durant le repos morphéique ou sommeil ordinaire. (*Cosmos* n° 889, 8 février, p. 179-180.)

Durant ses crises hystériques, la malade subissait jusqu'à six changements (ne pas lire : dédoublements) successifs de personnalité se rapportant toutes aux neuf premières années de sa longue

catalepsie et en chacun desquels elle avait une manière d'être différente, ne se rappelant d'ailleurs que ce qui s'était passé durant cette période, mais ne se ressouvenant de rien lorsque, la crise passée, elle rentrait dans sa personnalité normale. Circonstance bizarre, elle donnait un nom particulier et différent à chacun de ces pseudo-personnages.

Enfin miss Mary était sujette à des hallucinations grâce auxquelles, sans avoir rien de commun avec le spiritisme et les spirites (c'était, paraît-il, une personne d'un caractère élevé et de grande intelligence), elle croyait revoir les êtres aimés qu'elle avait perdus.

Toute cette suite de phénomènes, dont une seule personne a été le sujet, ne laisse pas de provoquer quelque doute, et la provenance américaine du récit n'est pas faite pour atténuer cette impression. Cependant les nombreux témoins, comprenant des savants et des spécialistes, et jusqu'au directeur du fameux journal yankee le *New-York Herald* (J. Gordon Bennett), qui s'en portent garants, la publication des rapports ou pièces justificatives s'y rattachant dans les *Annales des sciences psychiques* (année 1894), tout cela forme un ensemble sérieux et qui ne permet pas d'écarter *a priori* ces faits dédaigneusement et sans examen.

IX

Faits étranges, connexes mais extrinsèques à la dissociation.

D'ailleurs, sans aller en Amérique, nous pouvons en rencontrer en France même de non moins extraordinaires. Il n'est personne qui ne connaisse de nom et de réputation la fameuse Eusapia Paladino, et n'ait entendu parler des phénomènes étranges réalisés par elle ou par le seul fait de sa présence : soulèvement d'un guéridon à plusieurs décimètres du sol par la seule imposition de sa main et rechute de ce meuble au retrait de la main; abaissement du plateau d'un pèse-lettres à trébuchet par la seule présence de la main d'Eusapia à quelques centimètres au-dessus du plateau, sans aucun contact; enfin, entrée spontanée d'Eusapia *en transe* avec toute une série de phénomènes fantastiques dont nous dirons quelques mots tout à l'heure.

Ce qui est moins connu, c'est que le point de départ de la mise en œuvre des facultés étranges de cette Italienne serait dans les suites hystériques d'un coup violent qu'elle aurait, dans son enfance, reçu au pariétal gauche, coup ayant déterminé une fracture de cet os avec enfoncement, et suivi d'accès d'épilepsie et de catalepsie. L'état hystérique qui a été la conséquence de ces accidents et qui n'a plus quitté Eusapia, peut expliquer un assez grand nombre des faits étranges dont elle est le héros ou l'occasion, non tous cependant. Quand, devant un public ordinaire ou quelconque, elle converse avec un prétendu personnage invisible qu'elle appelle John, ce prétendu John n'est autre qu'elle-même dans son personnage somnambulique; l'interlocuteur invisible supposé n'est qu'une petite malice pour en imposer davantage au vulgaire; et la preuve, c'est que, quand elle a affaire à un public choisi et de savants, il n'est plus question de John, mais seulement d'une certaine force de « cette force : *questa forza.* »

Mais les phénomènes qu'on obtient en sa présence et par l'action vraie ou fictive de son influence, magnétique ou autre, sont souvent plus qu'étranges. Il suffira de les mentionner rapidement : mouvements produits à distance, sans contact, et semblant l'effet d'efforts douloureux et de contractions musculaires du sujet; transport par une force invisible de celui-ci, avec le siège qui le supporte, sur une table; mouvement de la table sans impulsion et par le seul fait de l'immersion des mains d'Eusapia dans deux verres d'eau posés sur ladite table; chute bruyante sur la même table d'un gros caillou du poids d'une livre et venant on ne sait d'où, toutes issues de la chambre étant fermées et sans aucun bris de clôture, les pieds et les mains du sujet étant maintenus par les assistants, le tout se passant, qu'on veuille bien noter ce détail important, « dans l'obscurité complète (1) ». Au commandement d'Eusapia, dont les quatre membres sont toujours immobilisés par quelques-unes des personnes présentes, une clé que personne ne touche se tourne et retourne dans la serrure d'un meuble; la clé enlevée, la porte du meuble s'ouvre et se referme par la seule légère percussion frappée en cadence sur la joue d'un des spectateurs. On pourrait citer bien d'autres faits non moins excentriques (2).

On ne s'explique pas trop ce que la dissociation encéphalique aurait à voir dans la plupart de ces bizarreries. Celle du caillou tombant avec grand

(1) A. Arcelin, *loc. cit.*, p. 123.

(2) Pour suivre, avec plus de détails, ces faits et d'autres analogues obtenus avec le concours d'Eusapia Paladino et d'autres hystériques, voir l'excellent petit livre du Dr Surbled, *Spirites et médiums*, notamment les chapitres x et xi; 1901, Paris, Amat.

bruit sur une table s'est passée, on l'a fait remarquer, « dans l'obscurité complète », quand ce n'est pas dans l'obscurité complète, c'est toujours avec un jour très atténué. Eusapia, comme d'ailleurs les autres sujets présentant des phénomènes analogues, réclame sans cesse moins de lumière, *meno luce.* « Une lumière trop vive, dit M. Arcelin, détermine chez le sujet des crises nerveuses et *arrête la production des phénomènes.* »

Voilà qui donne à penser. Pourquoi l'atténuation, ou mieux encore l'absence complète de la lumière est-elle une condition *sine qua non* de la réalisation des effets annoncés? Ce n'est pas la seule. Il faut encore, nous apprend le Dr Surbled, que les assistants soient tous convaincus d'avance: la présence d'une seule personne ne croyant pas à la réalité ou à la sincérité des phénomènes, ou éprouvant seulement quelques doutes en ce qui les concerne, suffit pour annihiler toute la puissance d'action du sujet.

On conviendra qu'il y a là de quoi rendre passablement sceptique quiconque prend connaissance sans idée préconçue, sans parti pris, de tout ce que l'on raconte. Que, dans l'obscurité ou sous une lueur incertaine, apparaissent des mains phantasmatiques, saisissant, transportant divers objets, agitant des sonnettes, frappant ou pinçant des spectateurs, tandis que d'autres objets, tables et meubles divers, se soulèvent et circulent en l'air, et que des bruits sans cause connue se font entendre; ce ne peut être, au moins dans l'ordre naturel, que des effets d'une très habile prestidigitation ou d'une hallucination collective, favorisée par le demi-jour ou l'obscurité.

Mais tous ces faits extérieurs et étrangers à la personne qui est censée en être cause, fussent-ils hors de toute contestation et de toute incertitude, ce qui n'est pas, ne paraissent avoir, au moins jusqu'à plus ample informé, qu'un rapport indirect ou accidentel avec la dissociation du moi. Nous ne nous y arrêterons pas.

Nous passerons également sous silence les faits d'hallucination, d'hémorragie et de stigmatisation avec toutes les particularités étranges qui les ont accompagnés, arrivés en 1889 à une religieuse d'origine allemande. L'exposé et la discussion de ces aventures n'occupent pas moins de quinze pages dans le mémoire in-octavo de M. Arcelin. Bien qu'attribués à une action démoniaque par l'autorité ecclésiastique, plusieurs de ces faits paraitraient pouvoir s'expliquer par des causes naturelles aidées de supercheries inconscientes du sujet. On reproche à l'auteur d'un travail où le récit de ces aventures est développé avec tous leurs détails (1), de n'avoir publié que par fragments « qu'on pourrait supposer choisis dans l'intérêt de sa thèse (2) » (la thèse de l'intervention exclusive du démon dans *tous* les faits de la cause), les rapports des médecins, du supérieur du couvent, de la religieuse et des théologiens. Il est observé, avec raison, que le cas était assez intéressant pour justifier une publication de tous ces documents intégrale et parfaitement fidèle, ce qui était la seule manière de faire en matière aussi grave une lumière complète et partant impartiale.

En raison même du caractère mixte de cette suite de phénomènes, où une action préternaturelle, possible et vraisemblable en certains d'entre eux, ne paraît cependant pas nécessairement applicable à tous, nous préférons ne pas en parler ici, sauf à y revenir, le cas échéant, quand nous aborderons l'examen de cet ordre d'idées.

Dans cette troisième étude, nous avons vu des effets de dissociation encéphalique très variés et tirant leur cause première non plus d'hypnotisation ou de somnambulisme provoqué, mais bien d'états morbides ou traumatiques que nous appellerons naturels, en ce sens qu'ils ne proviennent point de suggestion intentionnelle, d'hypnotisation ou de passes magnétiques, mais d'états produits, soit par accident, soit par intempérance sous différentes formes, sans aucun but de recherches physiologiques.

Les faits étranges, voire grotesques, ou même frisant le préternaturel, qui ont pu s'y trouver associés, ne s'y rattachent pas intrinsèquement, ni surtout nécessairement. Les phénomènes de dissociation encéphalique, tirant leur cause d'états maladifs, mais produits naturellement, et se manifestant par des troubles psychiques dans les facultés fondamentales de la sensibilité, de l'intelligence et de la volonté, semblent bien se suivre d'après une uniformité relative, impliquant l'existence de certaines lois.

Nous verrons que, même en dehors du sommeil naturel ou hypnotique, comme en dehors de causes traumatiques ou morbides, dans l'état normal autrement dit, des phénomènes de dissociation se produisent fréquemment auxquels souvent même on ne prend pas garde. Nous verrons aussi qu'ils prennent une intensité beaucoup plus grande dans un état, dont a étran-

(1) *Une manifestation diabolique*, 1890-1891. *Étude sur le caractère des faits merveilleux*, par l'abbé Segaud. Lyon, 1889.

(2) *La dissociation*, p. 139.

gement usé et abusé la supercherie sous le nom de *médicemnité*, mais qui réduit à ses proportions vraies, qu'il soit inné chez un sujet ou provoqué par entraînement, n'en est pas moins un phénomène naturel en soi.

C. DE KIRWAN.

SOCIÉTÉS SAVANTES

ACADÉMIE DES SCIENCES

SÉANCE DU 16 JUIN 1902.

PRÉSIDENCE DE M. BOUQUET DE LA GRYE.

Sur l'existence de l'arsenic dans l'organisme. — Les expériences d'Armand Gautier tendant à démontrer la présence normale de l'arsenic dans l'organisme ont été discutées par quelques auteurs. M. GABRIEL BERTRAND a repris cette étude et confirmé les résultats du savant français. Il a observé la présence normale de l'arsenic dans la glande thyroïde du veau et du porc, dans celles de phoques capturés au voisinage du Spitzberg, dans des poils de chien, dans des cornes de bœuf.

M. ARMAND GAUTIER, à propos de cette note, expose combien est délicate la technique qui a été employée et réfute les objections faites par quelques savants allemands.

L'arsenic se trouve à l'état de traces très faibles dans certains organes. A certaines époques, l'organisme s'en décharge, et il disparaît des organes intérieurs pour passer dans l'épiderme.

Sur une hypothèse concernant l'origine des satellites. — On s'est demandé à diverses reprises si les satellites des planètes ne peuvent avoir été à l'origine des petites planètes ou des comètes qui, se rapprochant de la grosse planète, auraient été maintenues dans son voisinage par son attraction. M. PICART explique comment l'on peut trancher la question pour les satellites actuellement connus. Par différentes considérations et par le calcul, il démontre qu'il est impossible que ces satellites aient été d'abord éloignés des planètes, et qu'en outre, si un astre devenait satellite *à mouvement direct*, il ne pourrait rester à une distance de la planète égale à celle des satellites connus.

La décharge électrique dans la flamme. — Dans une précédente communication, M. JULES SEMENOV a décrit une série d'expériences sur la décharge électrique dans la flamme de gaz d'éclairage. Il disait que le transport de la matière par le courant de la décharge se fait dans un seul sens : du pôle positif vers le pôle négatif. Mais il a reconnu que dans certaines circonstances, notamment lorsque la distance entre la flamme et le pôle opposé est très petite, il y a un échange apparent de matière dans les deux sens.

Il a cherché l'explication de ce phénomène par une étude plus complète du rôle de la flamme dans la décharge, et a pu constater qu'il se forme deux courants d'air de sens contraire entre les deux pôles. Le courant d'air positif engendre l'étincelle qui, nécessairement, aboutit au pôle négatif et transporte la matière du pôle positif au pôle négatif. Le courant d'air négatif sert d'enveloppe extérieure à l'étincelle; il atteint le pôle positif si l'étincelle est rectiligne; il n'atteint pas ce pôle si l'étincelle est curviligne.

Sur une perturbation magnétique observée à Athènes le 8 mai 1902. — M. EGINITIS signale qu'une perturbation magnétique très sensible, affectant principalement la composante horizontale, un peu moins la déclinaison et excessivement peu la composante verticale, fut observée, le 8 mai, sur les courbes des enregistreurs magnétiques installés à l'Observatoire d'Athènes ; elle a commencé à 1 h. 35 et continué jusqu'à environ 9 h. 30 (temps moyen astronomique d'Athènes). C'est la même perturbation que celle qui s'est manifestée à Paris, suivant la communication de M. T. MOUREAUX à l'Académie, de midi 6 jusqu'à 8 heures du soir (t. m. de Paris), soit en même temps qu'à Athènes.

La catastrophe de la Martinique aurait eu lieu le même jour vers 8 heures du matin (t. local), soit vers 1 h. 40 (t. m. d'Athènes); l'éruption de la Montagne Pelée coïnciderait donc avec les troubles indiqués par nos appareils magnétiques.

Mais si cette perturbation a, en effet, quelque rapport avec l'éruption volcanique en question, elle ne peut provenir que d'une cause purement magnétique ou électrique, et non pas d'une transmission mécanique des secousses sismiques, qui doivent avoir accompagné ce grand phénomène géologique. En effet, le sismographe n'a montré, pendant le même temps, absolument aucune agitation, tandis qu'il a donné jusqu'ici des traces très nettes d'un grand nombre de tremblements de terre très faibles, alors que les courbes magnétiques ne montraient pas la moindre agitation.

Les alliages de cadmium et de magnésium. — M. BOUDOUARD, qui a étudié précédemment les alliages d'aluminium et de magnésium, poursuit aujourd'hui des recherches relatives aux alliages du magnésium avec le cadmium.

Ces alliages sont d'une couleur blanche, plus ou moins brillante; ils se liment et sont assez mous : lorsqu'on essaye de préparer des surfaces par l'examen microscopique, il est difficile d'obtenir une surface parfaitement polie. Au point de vue de la malléabilité, les alliages de cadmium et de magnésium se cassent lorsqu'ils sont soumis à l'action d'un martelage répété; les alliages contenant parties égales de cadmium et de magnésium sont ceux qui se comportent le mieux.

De la production de glycose par les muscles. — MM. CADÉAC et MAIGNON ont démontré, chez l'animal vivant, la présence du sucre dans les muscles écrasés ou enserrés dans une ligature; ce sucre est-il déposé dans le foyer traumatique par le sang, ou est-il élaboré sur place par le muscle lui-même?

Voici les conclusions de leurs recherches à ce sujet

1° Les muscles, comme le foie, produisent toujours du sucre après la mort;

2° Les muscles plongés dans l'huile à la température de 37° en produisent, à température égale, plus que les muscles exposés à l'air;

3° Les muscles qu'on entoure de glace élaborent le minimum de sucre;

4° Les muscles écrasés ou comprimés élaborent le maximum de sucre; la quantité de sucre produite dépasse celle des muscles plongés dans l'huile;

5° Cette fonction du muscle est indépendante de toute putréfaction.



Sur l'action hémolytique du venin. — La plupart des venins de serpents dissolvent les globules rouges du sang des animaux sensibles. M. Calmette établit que le sérum antivenimeux à doses convenables annihile complètement le pouvoir hémolytique. Il se propose d'exposer d'autres expériences à ce sujet et se borne aujourd'hui à énoncer cette conclusion de ses expériences que les hématies d'un animal hypervacciné contre le venin et fournissant un sérum très antitoxique et antihémolysant sont parfaitement hémolysables lorsque, après les avoir débarrassées du sérum par une série de lavages et de centrifugations successives, on les met en contact avec des doses faibles de venin de cobra, additionnées d'un peu de sérum normal chauffé à 62°.

Les biologistes que préoccupe le problème de l'immunité cellulaire ne manqueront pas de rapprocher ces faits de ceux signalés par Wassermann et Takaki relatifs à la fixation de la toxine tétanique par les cellules nerveuses, et par Roux et Borrel sur le tétanos cérébral chez les animaux vaccinés.

Sur les impressions produites sous l'influence de certains gaz. — MM. Vignon et Colson ont récemment démontré que certaines vapeurs donnent naissance à des images négatives à contours dégradés, en agissant sur des surfaces convenables.

Les expériences de M. A.-J.-J. Vandevelde ont eu pour effet de généraliser ces résultats. Il a expérimenté successivement avec l'hydrogène sulfuré, l'ammoniaque, l'acide chlorhydrique et l'iode. Les matières sensibles réceptrices étaient respectivement l'acétate de plomb, le tournesol basique et l'empois d'amidon. Les matières étaient déposées, à l'état de dissolution, sur la surface d'un papier blanc lisse, et exposées à l'action des gaz après dessiccation, à l'air libre, de la face humectée.

Et il a obtenu avec les diverses substances des impressions assez nettes et distinctes.

La rivière souterraine de Trépail (Marne). — Le 2 juin, M. Martel a visité à Trépail (Marne), entre Verzy et Ambonnay, au sud de Reims, une rivière souterraine d'environ un kilomètre de longueur, entièrement pratiquée dans des diaclases de la craie blanche à bélemnites dont la hauteur varie de 4 à 20 mètres et la largeur de 0m,50 à 3 mètres.

Cette rivière souterraine est *la plus longue que l'on connaisse actuellement dans la craie blanche;* une mesure au pas (très sommaire à cause des grandes difficultés du parcours, pendant 4 h. 30 dans l'eau à 9° C., profonde de 0m,20 à 1m,40) et le levé approximatif ont réduit à environ 1000 mètres la longueur que les gens du pays évaluaient à plus de 2km,500; l'altitude de l'entrée de la grotte (émergence de la source) est de 192 mètres; celle du fond accessible, constituée par une voûte mouillante ou siphon d'aqueduc, de 215 mètres, soit une différence de niveau de 23 mètres donnant à la rivière une pente de 2,3 pour 100. Absolument comme dans toutes les rivières souterraines des calcaires proprement dits, la grotte de Trépail possède des éboulis de voûtes et de parois, des cascades (ayant jusqu'à 1m,50 de hauteur), un petit affluent latéral, un grand aven ou puits naturel intérieur haut de plus de 20 mètres, et dont l'orifice extérieur n'est pas connu, des marques frappantes d'érosion et de corrosion, et des revêtements stalagmitiques parfois fort jolis: c'est une véritable caverne à eau courante comme celle des Causses ou du Karst. L'action mécanique et chimique de l'eau s'y exerce encore de la façon la plus active ainsi que le prouve le chapelet de marmites de géants (rendant le parcours extrêmement pénible) de 2 à 14 décimètres de diamètre et de profondeur, qui constitue d'une façon ininterrompue le lit même du ruisseau souterrain; le fond de chacune de ces marmites, que séparent de minces cloisons, est plein d'une boue blanche, résidu de la décalcification de la craie.

Au point de vue hygiénique, la source de Trépail peut être considérée comme satisfaisante, parce que *tout son bassin d'alimentation est entièrement et exceptionnellement couvert de bois et dépourvu d'habitations*.

Mais, en ce qui touche la si grave question de la contamination des résurgences, elle établit formellement, ce que l'on n'a pas encore suffisamment accepté jusqu'à présent, que la craie blanche elle-même peut, tout comme les calcaires proprement dits, posséder une circulation d'eaux courantes en canaux *rapides* au lieu des *nappes* d'imprégnation, fâcheusement admises par tant d'ingénieurs; et qu'en conséquence le filtrage naturel des eaux de ruissellement absorbées est tout aussi précaire dans les terrains crayeux que dans les calcaires ordinaires. Avec la même facilité, le transport des germes pathogènes peut s'y effectuer par les diaclases qui y drainent et concentrent des infiltrations plus ou moins souillées à l'extérieur.

Il est superflu d'insister sur l'intérêt que présente cette considération, à propos des sources qui ont été captées par la Ville de Paris dans les diverses régions crayeuses de l'Avre, de la Vanne et de la Dhuis.

Sur la dispersion anormale, en corrélation avec le pouvoir absorbant des corps pour les radiations d'une période déterminée. Note de M. J. Boussinesq. — Dissociation des éléments de la dépense énergétique des moteurs employés à l'entraînement des résistances de frottement. Note de M. A. Chauveau. — Sur le mode de multiplication des trypnanosomes des poissons. Note de MM. A. Laveran et F. Mesnil. — Sur certains couples de surfaces applicables. Note de M. Maurice Fauché. — Sur l'intégration des systèmes différentiels complètement intégrables. Note de M. E. Cartan. — Sur la rupture et le déplacement de l'équilibre. Note de M. Jouguet. — Sur les effets électrostatiques d'une variation magnétique. Note de M. V. Crémieu. L'auteur maintient ses premières conclusions qui avaient été critiquées par M. Carvallo. — Polymérisation et chaleur de formation de l'oxyde de zinc. Note de M. de Forcrand. — Combinaisons de l'hydrogène sulfuré avec le chlorure d'aluminium anhydre. Note de M. E. Baud. — Sur l'isomérie dans les benzylidène-menthones et sur la préparation d'un acide α-méthyl-α'isopropyladipique identique à l'acide dihydrocamphorique. Note de M. C. Martine. — Acides pyromucique et isopyromucique. Action du perchlorure de phosphore et du chlorure de phosphoryle. Note de M. G. Chavanne. — Sur un glucoside nouveau, l'aucubine, retiré des graines d'*Aucuba japonica* L. Note de MM. E. Bourquelot et H. Hérissey. — La contracture permanente chez le pigeon. Note de M. Louis Doutan. — Sur les fermentations aérobies du fumier. Note de M. C. Dupont, qui a établi expérimentalement que les fermentations aérobies du fumier sont dues à deux bactéries, le *Bacillus mesentericus ruber* et le *Bacillus thermophilis Grignoni;* ces bactéries brûlent les matières azotées et les hydrates de carbone facilement attaquables, sucres, amidons, gommes. — Sur la morphologie interne du genre *Thylacoplethus*, parasite gré-

gaire des *Alpheidæ*. Note de M. H. Coutière. — M. Stanoiévitch présente un nouveau photomètre physiologique. — MM. Toulouse et Vaschide indiquent une nouvelle méthode pour la mesure de la sensibilité musculaire. — M. J. Thoulet donne les densités et les analyse d'échantillons d'eaux marines recueillies dans la Méditerranée, au large de Monaco, depuis la surface jusqu'au fond, par 1485 mètres.

BIBLIOGRAPHIE

Cours d'analyse mathématique, t. Ier, par Édouard Goursat. (20 fr.). In-8° de vi-620 pages, Paris, Gauthiers-Villars, 1902.

Aux grands traités modernes dus à MM. Jordan et Picard, vient s'adjoindre celui-ci, spécialement destiné aux candidats à la licence es sciences mathématiques.

M. Goursat, supposant le lecteur familiarisé avec le calcul des dérivés, qui fait partie du programme de la classe de mathématiques spéciales, traite dans ce volume tout ce qui concerne les fonctions de variables réelles, hormis la théorie des équations différentielles.

L'exposé de la notation différentielle, des fonctions implicites, des déterminants fonctionnels et des changements de variables font l'objet des deux premiers chapitres; comme M. Jordan, l'auteur donne en son lieu la démonstration si délicate du théorème d'existence des fonctions implicites et de leurs dérivées. Au troisième chapitre, se trouve l'étude de la célèbre formule de Taylor et de ses importantes applications à la théorie des maxima et des minima, puis, aux suivants, la théorie des intégrales définies et indéfinies. A propos de la description du planimètre d'Amsler, il est peut-être à regretter qu'une figure représentant l'appareil n'ait pas été adjointe au texte.

Nous voici aux chapitres vi et vii qui ont pour objet la théorie des intégrales doubles et multiples et qui terminent en quelque sorte la première partie du livre, la théorie des séries, viiie et ixe chapitres, et les applications géométriques du calcul infinitésimal, xe, xie et xiie chapitres pouvant être regardées comme les deux autres parties.

Les propriétés générales des séries sont traitées avec le soin que nécessite une question aussi importante; on y remarque les critères logarithmiques de Bertrand, devenus aujourd'hui classiques, et cette proposition si curieuse: qu'il est possible de ranger les termes d'une série non absolument convergente dans un ordre tel que la somme soit un nombre quelconque, fixé à l'avance.

Quant à la théorie des courbes et des surfaces, c'est une application tout indiquée des principes développés dans le cours, et c'est dans ce sens que l'auteur l'expose.

Sachons gré à M. Goursat d'avoir su faire un ouvrage clair et surtout vraiment classique : je n'en veux pour preuve que les très nombreux exercices qui sont indiqués à la fin de chaque chapitre.

R. de Montessus.

Pétrographie. Introduction à l'étude des roches au moyen du microscope, par A. Harker, démonstrateur à l'Université de Cambrigde, traduit de l'anglais par O. Chemin, ingénieur en chef des Ponts et Chaussées (12 fr. 50), librairie Béranger, 15, rue des Saints-Pères.

Cet ouvrage est destiné à servir de guide pratique pour l'étude des roches en coupes minces; c'est une préparation aux démonstrations sur des échantillons effectifs.

L'auteur ne donne aucun aperçu systématique des propriétés cristallographiques et optiques des roches. Pour cette branche de ces études, il renvoie les lecteurs français aux ouvrages bien connus de MM. Descloizeau, Fouqué, Michel Levy, Lacroix et autres.

Dans cette traduction, on a ajouté quelques renseignements complémentaires sur des roches françaises typiques, et on a introduit quelques figures de ces roches, en renvoyant, pour plus de détails, aux planches coloriées de certains ouvrages importants, que les étudiants en pétrographie sont à même de consulter.

L'électricité déduite de l'expérience et ramenée au principe des travaux virtuels, par E. Carvallo, docteur ès sciences (2 fr.), Naud.

Tous les physiciens sont d'accord sur la nécessité d'améliorer la théorie de l'électricité, et, pour reconnaître que si l'œuvre de Maxwell est admirable, elle est incomplète et obscure.

M. Carvallo apporte une pierre à l'édifice à construire. « Mon but, dit-il, est l'étude des états électriques fixes ou variables, ma méthode est l'interprétation mécanique des lois expérimentales; ma principale conclusion, c'est l'énoncé de deux lois fondamentales, généralisations des deux lois de Kirchhoff et qui font d'un champ électrique un système à liaisons obéissant au principe des travaux virtuels. »

Son ouvrage est divisé en deux parties : Dans la première, il rappelle la théorie de Helmholz; l'équation générale de la dynamique; la théorie de Maxwell; cette première partie donne la théorie connue des phénomènes d'induction présentés par les conducteurs filiformes ; la deuxième étend l'étude à toutes les manifestations électriques d'un système quelconque, elle est subdivisée en deux chapitres : théorie de l'électricité dans les corps en repos; théorie de l'électricité dans les corps en mouvement.

L'année sociologique, *cinquième année, 1900-1901*, publiée sous la direction de E. Durkheim, profes-

seur à la Faculté des lettres de l'Université de Bordeaux, 1 vol. in-8° de la *Bibliothèque de philosophie contemporaine* (10 fr.). Félix Alcan, éditeur.

Le tome V de l'*Année sociologique* contient deux mémoires originaux, le premier de M. F. Simiand, *Sur le prix du charbon en France et au* XIXe *siècle*, l'autre de M. Durkheim *Sur le Totémisme*. Partant des statistiques de la production, de la consommation et du prix du charbon, M. Simiand arrive à établir cette vérité : que des facteurs psychologiques interviennent dans la fixation du prix, et que, dès lors, ce dernier n'est pas le résultat plus ou moins calculable *a priori* de lois proclamées par les économistes: loi de l'offre et de la demande, par exemple. On ne peut que se réjouir de voir un travail, admirable de patience, préciser ou limiter des formules qu'on laisse trop facilement sortir de leur domaine propre. La science gagne à des enquêtes de ce genre, et ceux qui les mènent méritent bien de la vérité.

Le totémisme est un groupement semblable aux antiques phratries, auquel un objet matériel et plus particulièrement une plante ou un animal, le kangourou, par exemple, sert de signe de ralliement, donne son nom. Cet objet, ce *totem* devient sacré, et le groupement lui défère un culte. Il paraissait établi que deux règles présidaient à l'association totémique: l'exogamie ou mariage des membres de la tribu en dehors de cette tribu même, et l'interdiction de se nourrir du totem plante ou animal. La rencontre de l'organisation totémique, sociale et religieuse, dans une tribu très primitive à première vue, celle des Aruntas, dans le centre du continent australien, semblait ébranler ces conclusions. M. Durkheim montre, dans une analyse critique des plus judicieuses des travaux de MM. Spencer et Gillen, d'une part, et de M. Frazer, d'autre part, que l'on doit s'en tenir à la première conception du totémisme.

La seconde partie du volume est consacrée à l'analyse des travaux qui peuvent intéresser le sociologue. Quelques innovations ont été introduites. Les analyses sont souvent précédées d'introductions où est exposé l'état de la question, traitée dans un groupe d'ouvrages. Plusieurs cadres nouveaux ont été créés (le langage, la guerre). Le grand nombre de travaux analysés rend l'*Année sociologique* fort utile non seulement aux sociologues, mais aux historiens des religions, du droit, aux économistes, etc.

L'illustration photographique des cartes postales par L. TRANCHANT (1 fr. 25), Desforges, éditeur, 41, quai des Grands-Augustins.

Les cartes postales illustrées sont à la mode, mais il manquait un guide à ceux qui sacrifient à ce goût du jour. Ils trouveront dans cette brochure la description des procédés employés par l'industrie pour inonder le marché de ces cartes, véritables œuvres d'art bien souvent; ils y trouveront, ce qui est plus intéressant pour les véritables amateurs, les moyens d'en produire eux-mêmes. Enfin, pour que rien ne soit oublié, l'auteur donne les manières de s'en servir, c'est-à-dire les règlements de poste qui concernent l'envoi de ces petites images, dont le port peut varier de 0 fr. 10 à 0 fr. 01, suivant le cas, et il indique les dimensions tolérées par l'administration.

Manuel de photographie pratique à l'usage des débutants, par A. DELAMARRE (0 fr. 40), édité par la revue *La Photographie*, 295, rue Saint-Jacques.

Cette plaquette est le guide memento le plus simple et le plus abrégé que puisse trouver l'amateur pour l'initier à la pratique de la photographie. Il ne contient que les choses essentielles et décrit les manipulations fondamentales avec précision. L'auteur y a ajouté la liste et la description des insuccès trop fréquents dans les débuts ; il dit comment on les évite et comment on y porte remède.

Les négatifs sur papier au gélatino-bromure d'argent, par A. DELAMARRE (1 fr.), H. Desforges, éditeur, 41, quai des Grands-Augustins, Paris-VIe.

Ce nouvel opuscule du rédacteur en chef de la *Photographie* sera bien accueilli de tous les amateurs qui connaissent, par de cruelles expériences, les inconvénients et les défauts des plaques de verre et des pellicules. Le papier comme support des négatifs est évidemment un idéal, mais il faut un talent spécial pour l'employer à cet usage. M. Delamarre en donne les secrets avec la clarté qui est le propre de ses écrits en matière d'art photographique.

As aves da Madeira, par le R. P. E. SCHMITZ. Une brochure in-8° de 13 pages.

Extraits des sommaires de quelques revues.

Les indications fournies ci-dessous sont données à titre de simples renseignements et n'impliquent pas une approbation

Annales des conducteurs et commis des Ponts et Chaussées (juin). — Barrages de retenue en terre; hauteur maximum. — Indication pour prévenir les accidents de mines résultant de faux-ratés et du rechargement maladroit des fentes rechargées à la poudre noire, H. RAMU. — L'éclairage et le chauffage par l'alcool au concours de 1901, LINDET.

Bulletin de l'Observatoire Carlier d'Orthez (avril). — Bulletin météorologique d'avril 1902. — Sur le tir du canon contre la grêle.

Ciel et Terre (16 juin). — L'éruption de la Montagne Pelée à la Martinique, W. P. — Revue climatologique de mai, LANCASTER.

Civiltà Cattolica (21 juin). — Sanctissimi Domini Nostri Leonis divina Providentia Papæ XIII allocutio habita in Consistorio die IX ivnii an. MDCCCCII. — Di una religione dell'avvenire. — L'Eroismo cristiano negli uomini d'arme. — Una nuova confutazione dell'opuscolo del prof. Carlo Pascal : « I cristiani e l'incendio di

Roma ». — Il monastero primitivo di S. Gregorio Magno al Celio.

Contemporains (*n° 507*). — Le duc de Clermont-Tonnerre.

Écho des mines et de la métallurgie (*16 juin*). — La décomposition électrolytique de l'eau : l'air liquide. — Les installations hygiéniques dans les mines et usines. — (*19 juin*). — L'exposition de Düsseldorf. — Formule de traitement métallurgique pour une galène argentifère. — (*23 juin*). — La décomposition électrolytique de l'eau : l'air liquide. — La fraude des phosphates. — Appareil pour l'alimentation des foyers à charbon pulvérisé.

Éducation mathématique (*15 juin*). — Questions de calcul.

Électricien (*21 juin*). — Les applications récentes des moteurs électriques à la commande des machines-outils en Amérique, Franck Perkins et Domar. — Récepteur de télégraphie sans fil, E. Branly. — La traction électrique sur les lignes à voie normale, projet Oerlikon, Drouin.

Études (*20 juin*). — Le chemin de fer de Bagdad, H. Lammens. — La réforme de l'enseignement secondaire, J. Burnichon. — La catastrophe de la Martinique, J. de Joannis.

Génie civil (*21 juin*). — Concours et exposition de moteurs et appareils utilisant l'alcool dénaturé; moteurs, automobiles et bateaux, G. Coupan. — Le moulin de Blangy-sur-Bresles (Seine-Inférieure), H. Guérin.

Géographie (*15 juin*). — Voyage au pays des Aroussi (Éthiopie méridionale), du Bourg de Bozas. — La forêt tropicale en Afrique, principalement dans les colonies françaises, A. Breschin. — La navigabilité du Bas-Niger, Cne Lenfant. — La formation des atolls, J. Giraud.

Giornale arcadico (*15 juin*). — Un grande lirico persiano, Ugo Mioni. — Il canto XXIX dell'Inferno, E. Salvadori.

Houille blanche (*juin*). — Sur le calcul des lignes aériennes à courants alternatifs. — Les desiderata à réaliser dans la réduction des minerais de fer au four électrique, Brouzet. — Du choix des ciments dans les travaux d'aménagement des chutes d'eau, Mathieu.

Industrie laitière (*14 juin*). — La caséine. — Procédé pour la fabrication du lait condensé et exempt de germes. — (*21 juin*). — La pasteurisation des sous-produits de laiterie et de la crème.

Journal d'agriculture pratique (*19 juin*). — Le beurre et la margarine, Grandeau. — Traitement des vices d'aplomb et d'allure chez le cheval par la gymnastique, Delpérier. — Le chauffage par l'alcool au concours international, Henri Dupays.

Journal de l'Agriculture (*21 juin*). — Sur les phosphates du sel solubles à l'eau, Schlœsing. — Le *doryphora* des pommes de terre en Angleterre, H. S. — La mélasse dans l'alimentation du bétail, Lambert.

Journal de l'Électrolyse (*15 juin*). — La décomposition électrolytique de l'eau; l'air liquide, R. Pitaval. — L'aluminium en 1902. — La fabrication de l'alumine et du sulfate d'aluminium, J. Bronn.

Journal of the Society of arts (*20 juin*). — Western Australia : its progress and resourzes, H. W. Venn. — Trials by alcohol motors.

La Nature (*21 juin*). — Les flèches et les armes empoisonnées, P. Hariot. — Inoculation des sols destinés à porter des légumineuses, Dehérain et Demoussy. — Les volcans de la France centrale sont-ils complètement éteints? Boule.

Moniteur de la flotte (*21 juin*). — La guerre sur mer et la défense des colonies, Marc Landry.

Moniteur industriel (*21 juin*). — Le nickel et l'acier. nickel. — Le magnétisme dans la traction. — La production du pétrole.

Nature (*19 juin*). — Science and military education. — Observation of volcanic activity in the West-Indies. — Liquid fuel for steam purposes, J. S. S. Brame. — The manufacture and uses of sodium.

Photo-Revue (*22 juin*). — Appareil simplifié d'agrandissement, R. d'H. — Photographie au moyen d'un trou d'aiguille, J. Combe. — Destruction de l'hyposulfite, Lumière frères et Seyewetz.

Proceedings of the royal Society (*19 juin*). — On the properties of the arterial and venous walls, Mac William. — On the continuity of effect of light and electric radiation on matter; on the similarities between radiation and mechanical strains; on the strain theory of photographic action, Jagadis Chunder Bose.

Prometheus (*18 juin*). — Die apfelmotte, Karl Sajo. — Der Rowland-telegraph, Otto Jentsch.

Questions actuelles (*21 juin*). — Lettre encyclique *Miræ caritatis*. — Académie française. — Le Cabinet Combe. — Mouvement de la population en France au XIXe siècle. — Applications de la loi du 1er juillet 1901.

Revue augustinienne (*15 juin*). — Quelques lettres inédites de Lacordaire. — Théologie positive et théologie scolastique, Pierre Fourier Merklen. — Les manuscrits des discours de saint Grégoire de Nazianze, Edmond Bouvy. — Sur les frontières de la vie, Liévin Baurain. — L'esprit de la renaissance et la sainteté, Séraphin Protin.

Revue du Cercle militaire (*21 juin*). — Un état-major d'armée au XVIIIe siècle. — L'armée japonaise aux grandes manœuvres de 1901, Cne Painvin.

Revue générale des sciences (*15 juin*). — Les ponts métalliques, Jean Résal. — La théorie physiologique des chaînes latérales, Dr Lorenzo Verney. — L'état actuel de l'industrie du carbure de calcium et de l'acétylène, Munsterberg.

Revue scientifique (*21 juin*). — Le cataclysme volcanique des Antilles, C. Vélain. — De la méthode en thérapeutique, J. Vires. — Les débuts du canon à tir rapide, E. Manceau.

Science (*13 juin*). — The laws of nature, P. Langley. — Kinetic evolution in man, F. Cook. — An electric lamp for microscope illumination, Metcalf.

Science illustrée (*21 juin*). — La nature et l'âge du monument de Stonchenge, de Fouras. — La fabrication de la soude caustique par voie électrolytique, Dieudonné. — Falaises vives et falaises mortes, Combes.

Scientific american (*1er juin*). — Mortality from the bite of poisonous snakes, H. Coe. — The electric road of Berthoud-Thoune, Switzerland. — The modern use of electricity in printing, Fránk Perkins. — Bee-culture, Frank M'Clure.

Sténographe illustré (*15 juin*). — Les sténographes au Parlement. — Une machine à sténographier. — La femme sténodactylographe.

FORMULAIRE

La destruction de la vermine et des rongeurs. — On sait que les insectes, tels que les mouches, les moustiques, etc., peuvent être les propagateurs de maladies infectieuses. Les mouches transmettent notamment la tuberculose; les moustiques de genre Culex inoculent la filariose et peut-être la fièvre jaune ou vomito-negro; le genre Anophèles est le propagateur de la malaria. D'autres animaux, les rats et les souris, occupent en ce moment les hygiénistes par le danger qu'ils présentent d'apporter le terrible fléau qui menace l'Europe : la peste.

La *Revue scientifique* donne un résumé de nombreuses expériences de M. V. Haazen poursuivies en vue de déterminer dans quelles conditions on peut détruire ces dangereux commensaux.

1° *Punaises.* — Les punaises ont toutes résisté à un séjour de vingt-quatre heures dans une atmosphère contenant jusqu'à 6 grammes d'aldéhyde formique par mètre cube; avec 7 et 8 grammes, un certain nombre de punaises sont mortes; elles ont été toutes tuées quand la dose d'aldéhyde formique atteignait 9 grammes par mètre cube d'air. Le résultat a été plus favorable avec l'anhydride sulfureux. Le gaz fourni par la combustion de 25 grammes de soufre par mètre cube détruit absolument toutes les punaises.

On n'obtient pas les mêmes résultats avec la quantité correspondante d'anhydride sulfureux liquide, parce que le mélange avec l'air se fait mal. Le gaz sulfureux qui se forme dans ces conditions est froid et reste, par suite de sa densité, dans les couches inférieures de l'atmosphère.

2° *Mouches et moustiques.* — 2 grammes d'aldéhyde formique par mètre cube d'air détruisent sûrement ces insectes.

3° *Puces.* — Pour leur donner sûrement la mort, il faut des doses de 7 grammes d'aldéhyde formique par mètre cube; l'anhydride sulfureux agit beaucoup mieux.

4° *Rongeurs, rats et souris.* — Du pain arrosé de virus Danysz n'a pas été touché par ces rongeurs. Ils ont mangé de la viande hachée mélangée avec le même virus, mais aucun rat n'est mort.

Un essai pratiqué avec du saucisson préparé spécialement par une maison allemande a produit une première fois des résultats excellents; tous les rats ont été tués. Des expériences ultérieures n'ont plus réussi, les animaux ont dédaigné cette nourriture.

L'aldéhyde formique à haute dose est mortel après un séjour de trente-six heures; dans une atmosphère contenant 15 grammes d'aldéhyde formique, tous les rats sont morts. Après vingt-quatre heures, un seul était tué; les autres étaient fort malades. Les doses plus faibles ne tuent plus avec certitude et il faut prolonger de beaucoup la durée de l'expérience. Avec 12 grammes par mètre cube et après un séjour de soixante-douze heures, trois rats sur six avaient résisté.

PETITE CORRESPONDANCE

Le *Rouisseur Bachelery*, signalé dans un précédent numéro, se trouve chez M. Le Blanc, constructeur, 52, rue du Rendez-Vous, Paris. XIIe.

Les appareils de sauvetage Holthausen se trouvent à la Société des engins de sauvetage, 47, rue Vivienne.

M. A. B., à S.-C. — Vous trouverez ci-dessus quelques indications; mais en somme, le plus simple, est l'emploi de la poudre de pyrèthre semée avec le plus grand soin, mais surtout renouvelée pendant plusieurs semaines pour tuer les nouvelles générations qui n'ont pas été atteintes dans l'œuf.

M. H. H., à F. — Pour détruire les pucerons sur vos rosiers, il n'y a qu'à saupoudrer les branches envahies avec de la cendre de bois bien sèche et tamisée, après avoir arrosé la plante, pour faire adhérer cette poussière. Une méthode non moins efficace, est l'aspersion avec le jus de tabac que l'on trouve chez les entrepositaires de l'État. On en dilue 10 % dans l'eau pour cet emploi. — Peut-être trouverez-vous ce que vous cherchez au *Bazar d'électricité*, 34, boulevard Henri IV; en tous cas, tenter soi-même, sans outillage spécial, la construction d'un appareil, serait une erreur qui conduirait à des déboires. — Pour ces coquilles, vous pourriez vous adresser au Muséum ou à M. Arnould Lecord, 38, quai de la Charité, à Lyon, l'homme compétent par excellence en la matière.

M. A. P., à M. — La *Revue générale de chimie pure et appliquée*, bimensuelle, 25 francs par an, librairie Gauthier-Villars.

M. L. E., à M. — En 1899, au mois d'octobre, le *Cosmos* a signalé, avec éloges, l'*Histoire abrégée de l'astronomie* de M. Lebon (8 francs), librairie Gauthier-Villars, qui répond à votre désir. Cette note de bibliographie vous a échappé sans doute, mais nous ne méritons pas le reproche.

M. O. V., à G. — On trouve des extraits pour améliorer les vins et leur donner du bouquet, et le commerce en use largement. Voici quelques adresses : Isnard, 14, rue Saint-Merry, Paris; Trasforet, 45, rue Saint-Remy, à Bordeaux; Carmouche, 19, rue Vieille-du-Temple, Paris.

Imprimerie P. Feron-Vrau, 3 et 5, rue Bayard, Paris, 8e.
Le gérant : E. Petithenry.

LE COSMOS

CINQUANTIÈME ANNÉE (1902)

TOME XLVI

NOUVELLE SÉRIE

TABLE ALPHABÉTIQUE DES MATIÈRES

A

B

C

D

E

F




Digitized by Google

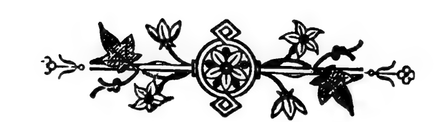
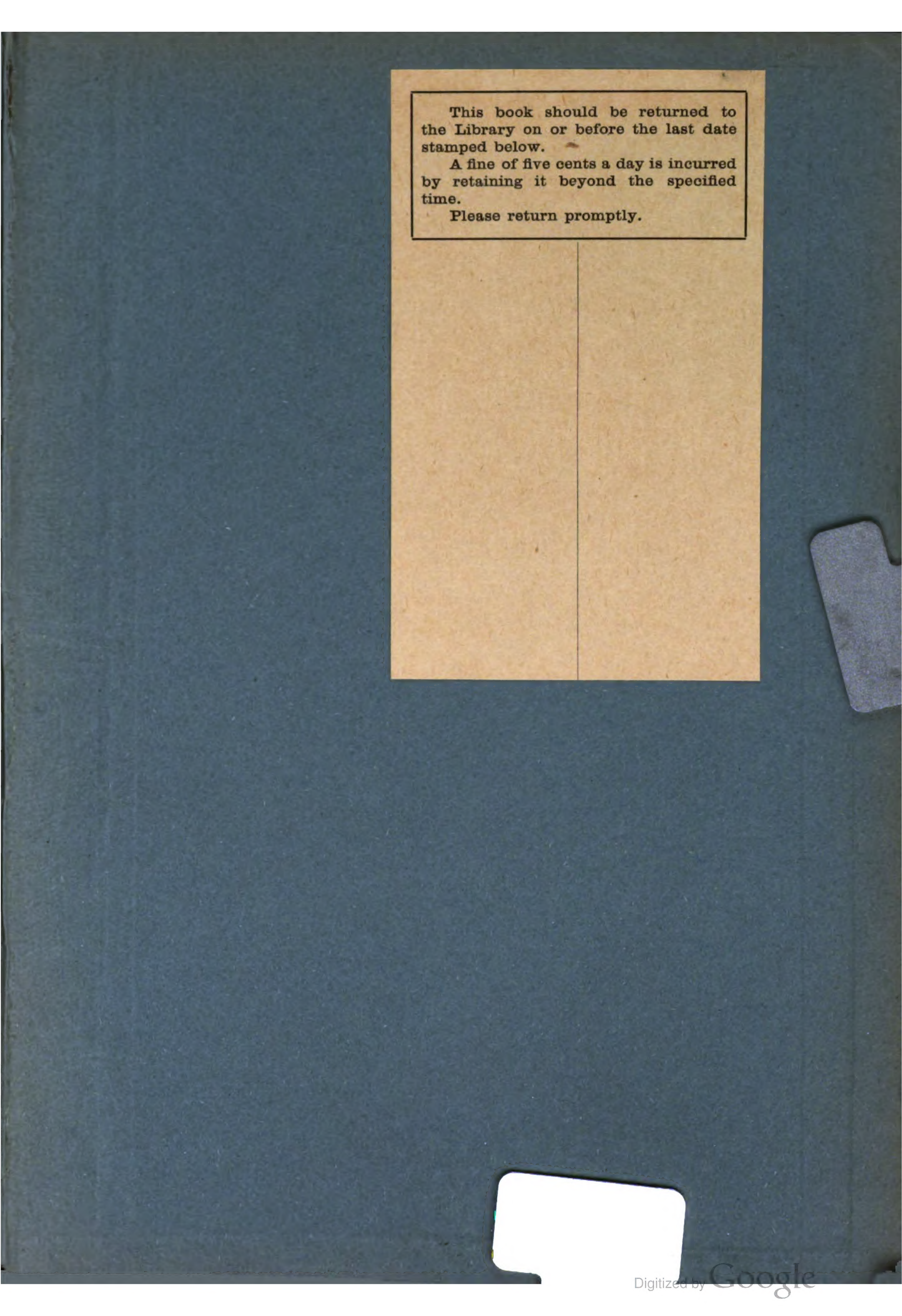


TABLE ALPHABÉTIQUE

PAR

NOMS D'AUTEURS

Imprimerie PAUL FERON-VRAU, 3 et 5, rue Bayard. — Le *gérant :* E. PETITHENRY.


This book should be returned to the Library on or before the last date stamped below.
A fine of five cents a day is incurred by retaining it beyond the specified time.
Please return promptly.
Digitized by Google

